

Programme de surveillance du pneumocoque

RAPPORT 2012

**INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC**

Québec 

Rapport annuel

Programme de surveillance du pneumocoque

RAPPORT 2012

Laboratoire de santé publique du Québec

Mai 2013

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 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

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent au personnel de l'ensemble des laboratoires de microbiologie et plus particulièrement aux centres désignés comme hôpitaux sentinelles pour l'envoi des souches au Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ).

Au LSPQ, nous remercions :

- L'équipe de travail du secteur des Marqueurs épidémiologiques pour son travail technique;
- 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;
- Madame Kim Bétournay, agente administrative pour le suivi au niveau des formulaires de déclarations des cas et la mise en pages.

Au Laboratoire national de microbiologie (Winnipeg, Manitoba), nous remercions madame 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 – 4^e TRIMESTRE 2013
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISSN : 1714-5929 (VERSION IMPRIMÉE)
ISSN : 1911-5709 (PDF)
ISBN : 978-2-550-69300-0 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-69301-7 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2013)

FAITS SAILLANTS

Surveillance globale pour l'ensemble de la population du Québec

L'incidence des infections invasives à pneumocoque (IIP), basée sur la déclaration des laboratoires hospitaliers, est de 14,6 cas/100 000 habitants en 2012 tandis qu'elle était de 17,0 en 2011.

La surveillance des sérotypes par les hôpitaux sentinelles permet de constater que le sérotype 7F est maintenant le sérotype le plus fréquent parmi les pneumocoques isolés, et représente 16,3 % des souches de 2012 comparativement à 5,7 % en 2008.

Le sérotype 19A est le second sérotype le plus fréquent et représente 13,4 % des souches de 2012 avec un recul comparativement à 2010 (23,1 %).

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 14,7 cas/100 000 enfants en 2012 par rapport à 19,9 en 2011, 23,4 en 2010, 32,9 en 2009 (l'année de la pandémie A/H1N1), 30,2 en 2008, 28,2 en 2007, 20,2 en 2006 et à 30,6 en 2005.

La proportion de souches incluses dans le VPC-7 est de 1,5 % en 2012. Cette proportion est à la baisse dans les dernières années : 59 % en 2005, 26 % en 2006, 11 % en 2007, 3,3 % en 2008, 3,6 % en 2009, 4,0 % en 2010 et aucune souche appartenant à ces sérotypes en 2011.

Le pourcentage de souches trouvées non sensibles à la pénicilline G (critère méningé) est de 16,7 %, un taux inférieur aux années dernières : 22,7 % en 2011, 27,7 % en 2010, 30,7 % en 2009 et 22,3 % en 2008.

Le pourcentage de souches résistantes à l'érythromycine s'établit à 30,3 % en 2012, un taux légèrement inférieur à celui des 4 années précédentes : 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 (70,0 %).

Le pourcentage de souches résistantes à la clindamycine se situe à 21,2 %, un taux inférieur à ceux de 2011 (27,3 %), 2010 (30,7 %), 2009 (27,0 %) et 2008 (28,9 %).

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

- en période post-vaccinale VPC-7 (2005-2012), le nombre de cas d'IIP chez les enfants de moins de 5 ans a varié entre 38 et 86 cas annuellement avec une diminution depuis 2009. À noter, les vaccins VPC-10 et VPC-13 ont été, respectivement, introduits à l'été 2009 et janvier 2011;

- un seul cas d'IIP dont le sérotype était inclus dans le VPC-7 a été signalé en 2012 alors qu'en période pré-vaccinale 2003-2004, la majorité (79 %) des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans appartenait à l'un des sérotypes inclus dans le VPC-7.

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

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

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

En 2012, la proportion des souches incluses dans un vaccin et isolées chez les enfants de moins de 5 ans était de 1,5 % pour le VPC-7, 4,5 % pour le VPC-10 et 42,4 % pour le VPC-13. Ces données représentent la totalité des souches invasives chez les moins de 5 ans.

En 2012, la proportion des souches incluses dans un vaccin et isolées chez les individus de 5 ans et plus était de 5,9 % pour le VPC-7, 22,4 % pour le VPC-10, 45,3 % pour le VPC-13 et de 70,0 % pour le VPC-23. Il est à noter que ces données ne représentent pas la totalité des souches invasives isolées chez les personnes de 5 ans et plus, car la surveillance provinciale chez les enfants de ≥ 5 ans comprend uniquement les souches des 21 hôpitaux sentinelles et les souches résistantes à la pénicilline ($\geq 0,12$ mg/L) pour les autres hôpitaux.

Chez les enfants de moins de 5 ans, 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. L'impact de ce nouveau vaccin sera plus facilement mesurable dans quelques années, car son introduction au calendrier de vaccination régulier est très récente. Puisqu'il est reconnu que le VPC-10 confère une protection croisée contre le sérotype 19A, l'implication de ce vaccin est également à considérer dans la diminution de ce sérotype.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES	VII
INTRODUCTION	1
1 OBJECTIFS	3
2 MÉTHODOLOGIE	5
2.1 Surveillance globale	5
2.2 Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans	6
2.3 Données de laboratoire	6
2.3.1 Détermination du sérotype	6
2.3.2 Épreuves de sensibilité aux antibiotiques	6
2.3.3 Mécanisme de résistance à l'érythromycine	6
3 SURVEILLANCE GLOBALE	9
3.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire	9
3.2 Données sur les souches soumises au LSPQ par les hôpitaux sentinelles	11
3.2.1 Souches	11
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	21
3.2.4 Résistance aux antibiotiques	25
4 SURVEILLANCE RENFORCÉE CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS	31
4.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire	31
4.1.1 Souches	31
4.1.2 Sérotypes	31
4.1.3 Résistance aux antibiotiques	35
5 ÉTUDE DES PROFILS DE RÉSISTANCE DES SOUCHES NON SENSIBLES À LA PÉNICILLINE	39
6 DISCUSSION	43
CONCLUSION	47
RÉFÉRENCES	49
ANNEXE 1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES SOUCHES DE PNEUMOCOQUE – HÔPITAUX SENTINELLES ET NON SENTINELLES	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Répartition des cas en fonction de la RSS du laboratoire hospitalier déclarant (90 hôpitaux) – 2012	9
Tableau 2	Liste des hôpitaux sentinelles (n = 21) et nombre de souches reçues au LSPQ – 2012	11
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 2012	15
Tableau 4	Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 de 2004 à 2012 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles	21
Tableau 5	Répartition des sérotypes – 2001 à 2012 – Enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles	23
Tableau 6	Répartition des sérotypes – 2001 à 2012 – Patients ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles	25
Tableau 7	Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2012 (n = 336) – Hôpitaux sentinelles.....	26
Tableau 8	Souches résistantes aux antibiotiques (%) – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	29
Tableau 9	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les < 5 ans – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	29
Tableau 10	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	30
Tableau 11	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les ≥ 65 ans – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	30
Tableau 12	Évolution des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec	31
Tableau 13	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 2012	33
Tableau 14	Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G – 2007 à 2012 – Enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec	34
Tableau 15	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 2012 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec.....	35
Tableau 16	Sensibilité aux antibiotiques des souches d'IIP isolées chez les enfants < 5 ans en 2012 (n = 66) – Ensemble des laboratoires du Québec.....	36

Tableau 17	Sensibilité aux antibiotiques des souches sensibles à la pénicilline G (critère méningé) reçues en 2012 (n = 330) et non sensibles (n = 75) – Ensemble des laboratoires du Québec.....	40
------------	--	----

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 2012.....	10
Figure 2	Répartition des 337 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2012	12
Figure 3	Répartition par groupe d'âge des 49 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles chez les moins de 10 ans – 2012.....	13
Figure 4	Répartition des souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2000 à 2012.....	14
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 2012 – Hôpitaux sentinelles	16
Figure 6	Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2012 chez les ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles.....	17
Figure 7	Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2012 chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles.....	18
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 2012 – Hôpitaux sentinelles.....	20
Figure 9	Répartition des souches isolées chez les < 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	22
Figure 10	Répartition des souches isolées chez les ≥ 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	24
Figure 11	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> (n = 336) en 2012 – Hôpitaux sentinelles.....	27
Figure 12	Taux de résistance aux antibiotiques – 2000 à 2012 – Hôpitaux sentinelles	28
Figure 13	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> (n = 66) en 2012 chez les < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec.....	37
Figure 14	Taux de résistance aux antibiotiques – Enfants < 5 ans – 2005 à 2012 – Ensemble des laboratoires du Québec.....	38

INTRODUCTION

On utilise souvent l'incidence des infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* (IIP) comme indicateur du fardeau des pneumococcies. L'analyse des souches invasives permet d'étudier les distributions des sérotypes à l'origine des formes les plus sévères de pneumococcies et les profils de sensibilité aux antibiotiques. Le suivi des sérotypes circulants est indispensable pour évaluer l'impact des programmes de vaccination.

De nombreux vaccins anti-pneumococciques 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 anti-pneumococcique 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. 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 et introduit dans le programme québécois en janvier 2011. Aucun rattrapage n'a été recommandé lors de l'introduction du VPC-10 et du VPC-13.

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⁾. Ce rapport présente le bilan de la surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* pour l'année 2012.

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

En 2012, les taux d'incidence ont été estimés en utilisant les dernières données de populations mises à jour de l'Institut de la statistique du Québec en remplacement de la base de données précédemment utilisée « Service de développement de l'information, MSSS, juin 2000. Perspectives démographiques des territoires de CLSC du Québec, 1996 à 2021 », car ces données d'anciennes projections n'étaient pas le reflet de la réalité. Les taux antérieurs ont été ajustés en conséquence.

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 1) 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⁽²⁹⁾. Les cas de *S. pneumoniae* détectés par PCR ne sont pas comptabilisés puisqu'ils ne font pas partie de la surveillance provinciale. 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 2012, 28 cas ont été confirmés par PCR (2 cas en provenance de liquide thoracique, 7 d'hémoculture et 19 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 les analyses 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.

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^(4,21) 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)^(12,13). 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 \leq 2 mg/L, intermédiaire 4 mg/L et résistant \geq 8 mg/L]. Ces critères sont donc utilisés pour l'analyse de la résistance des souches de pneumocoque dans le cadre du programme de surveillance.

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)^(22,25).

Afin de caractériser les profils de résistance aux macrolides et à la clindamycine, un test d'amplification des acides nucléiques⁽²⁸⁾ 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 2012, 90 laboratoires ont rapporté au LSPQ 1179 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.

Tableau 1 Répartition des cas* en fonction de la RSS du laboratoire hospitalier déclarant (90 hôpitaux) – 2012**

RSS [†]		Nombre total de cas déclarés	Incidence/100 000 habitants de chaque région
01	Bas-Saint-Laurent	27	13,5
02	Saguenay–Lac-Saint-Jean	46	16,8
03	Capitale-Nationale	112	15,8
04	Mauricie et Centre-du-Québec	104	39,5
05	Estrie	84	26,6
06	Montréal	335	16,9
07	Outaouais	50	13,4
08	Abitibi-Témiscamingue	33	22,5
09	Côte-Nord	17	17,8
10	Nord du Québec	4	9,3
11	Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	18	19,5
12	Chaudière-Appalaches	59	14,5
13	Laval	27	6,6
14	Lanaudière	52	10,9
15	Laurentides	42	7,5
16	Montréal	169	11,5
17	Nunavik	0	0,0
18	Terres-Cries-de-la-Baie-James	0	0,0
TOTAL		1179	14,6

* Données basées sur la déclaration de souches.

** Données non disponibles pour 2 centres (RSS 11 et RSS 17).

† RSS : région sociosanitaire.

Incidence basée sur la population estimée au 1 juillet 2012 selon l'Institut de la statistique du Québec, en date du 6 février 2013 et disponibles http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/ra_total.htm, site visité le 8 mai 2013⁽²⁹⁾.

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 1179 souches ont été isolées du sang (1052; 89,2 %), du liquide céphalorachidien (LCR) (47; 4,0 %) et d'autres liquides biologiques normalement stériles (33; 2,8 %). Pour 47 souches (4,0 %) 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.

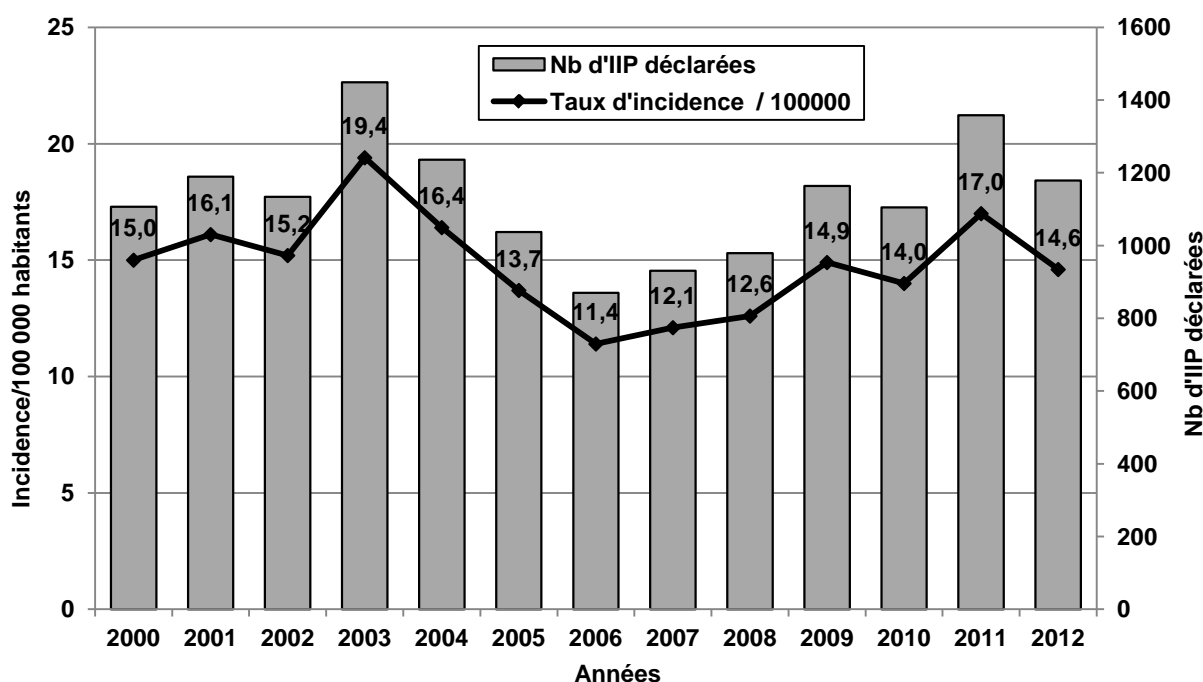


Figure 1 Estimation de l'incidence annuelle et du nombre d'IIP déclarées par les laboratoires hospitaliers du Québec au LSPQ – 2000 à 2012

3.2 DONNÉES SUR LES SOUCHES SOUMISES AU LSPQ PAR LES HÔPITAUX SENTINELLES

3.2.1 Souches

En 2012, les 21 hôpitaux sentinelles ont soumis des souches isolées de 337 (28,6 %) des 1179 pneumococcies invasives observées au Québec (tableau 2).

Tableau 2 Liste des hôpitaux sentinelles (n = 21) et nombre de souches reçues au LSPQ – 2012

Institution	Nombre de souches
Centre de SSS de Rimouski-Neigette	18
Centre de SSS de Chicoutimi	17
CHAUQ – Hôpital de l'Enfant-Jésus	35
CHUQ – Hôpital le CHUL	26
Centre de SSS de Memphrémagog	6
Centre de SSS des Sources	2
Centre de SSS du Granit	1
CHUS – Hôpital Fleurimont	45
CHUM – Hôpital Notre-Dame	22
CHUM – Hôpital Saint-Luc	23
CHUM – Hôtel-Dieu	11
CUSM – Hôpital Royal Victoria	21
CUSM – Hôpital de Montréal pour enfants	10
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal	7
Hôpital général Juif S.M.B.D.	22
Hôpital Maisonneuve-Rosemont	34
Hôpital Sainte-Justine	15
Centre de SSS de la Vallée-de-l'Or	6
Centre régional SSS de la Baie-James (Chibougamau)	3
Centre de santé Inuulitsivik	0
Conseil cri SSS de la Baie-James	3
Souches de la RSS 17 envoyées par l'Hôpital général de Montréal	6
Souches de la RSS 18 envoyées par l'Hôpital général de Montréal	4
TOTAL	337

RSS : région sociosanitaire.

Ces souches avaient été isolées du sang (310; 92,0 %), du LCR (9; 2,7 %), d'autres liquides biologiques (11; 3,3 %), de tissus (3; 0,9 %) et d'autres spécimens stériles (4, 1,2 %). Elles ont été retrouvées chez 151 femmes et 186 hommes.

Les infections invasives à *S. pneumoniae* touchent surtout les enfants et les personnes de 60 ans et plus. Ce phénomène est observé depuis de nombreuses années au Québec et se confirme à nouveau en 2012 (figure 2).

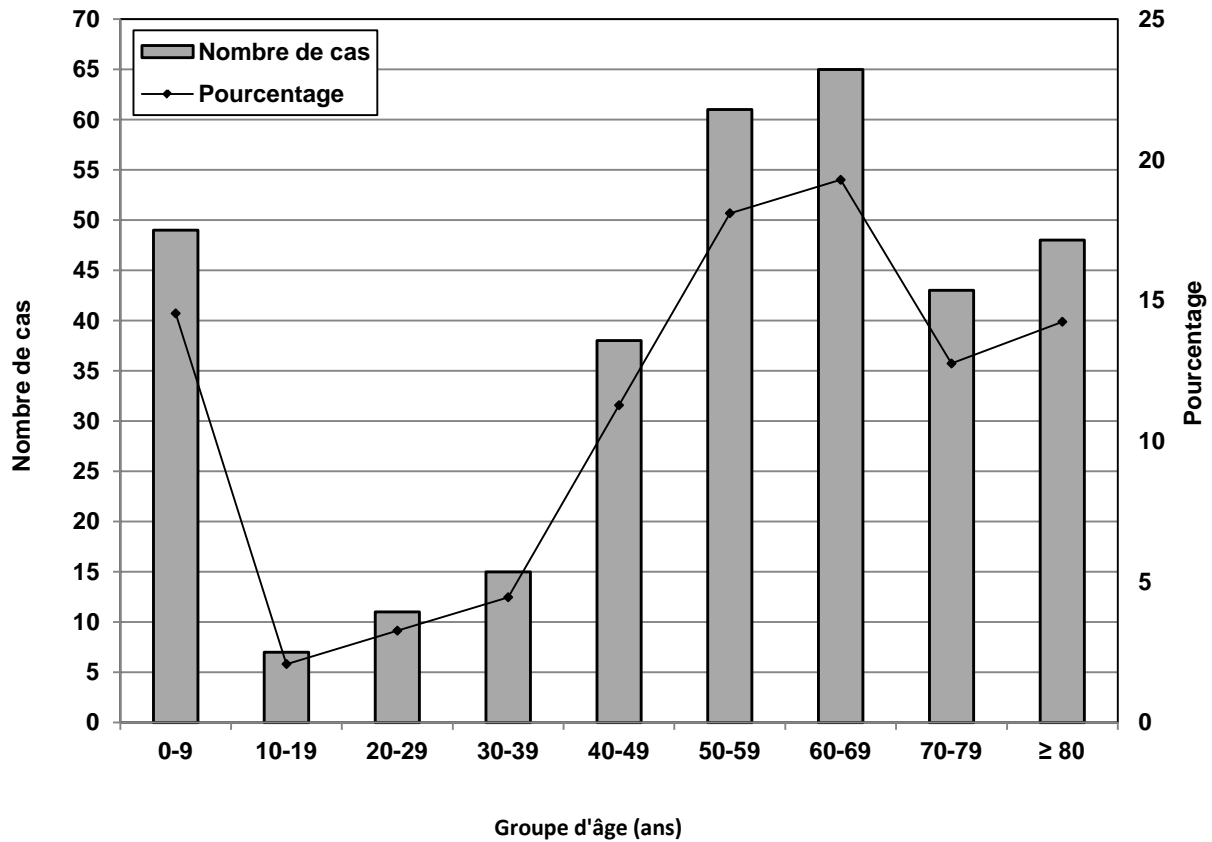


Figure 2 Répartition des 337 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2012

La figure 3 illustre que les jeunes enfants sont particulièrement touchés par les pneumocoques avec une proportion plus élevée autour du premier et deuxième anniversaire.

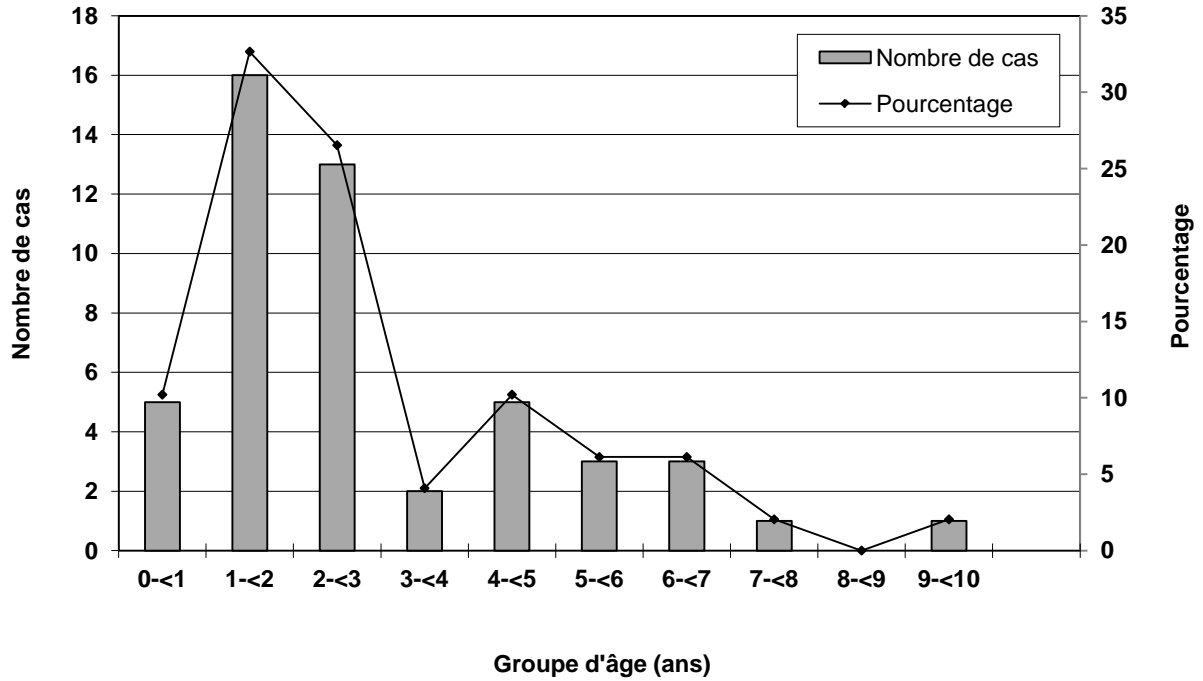


Figure 3 Répartition par groupe d'âge des 49 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles chez les moins de 10 ans – 2012

La figure 4 illustre l'évolution des souches isolées chez les moins de 5 ans et les plus de 5 ans entre 2000 et 2012. Au fil des ans, la proportion de cas issus du groupe d'âge le plus jeune a tendance à diminuer.

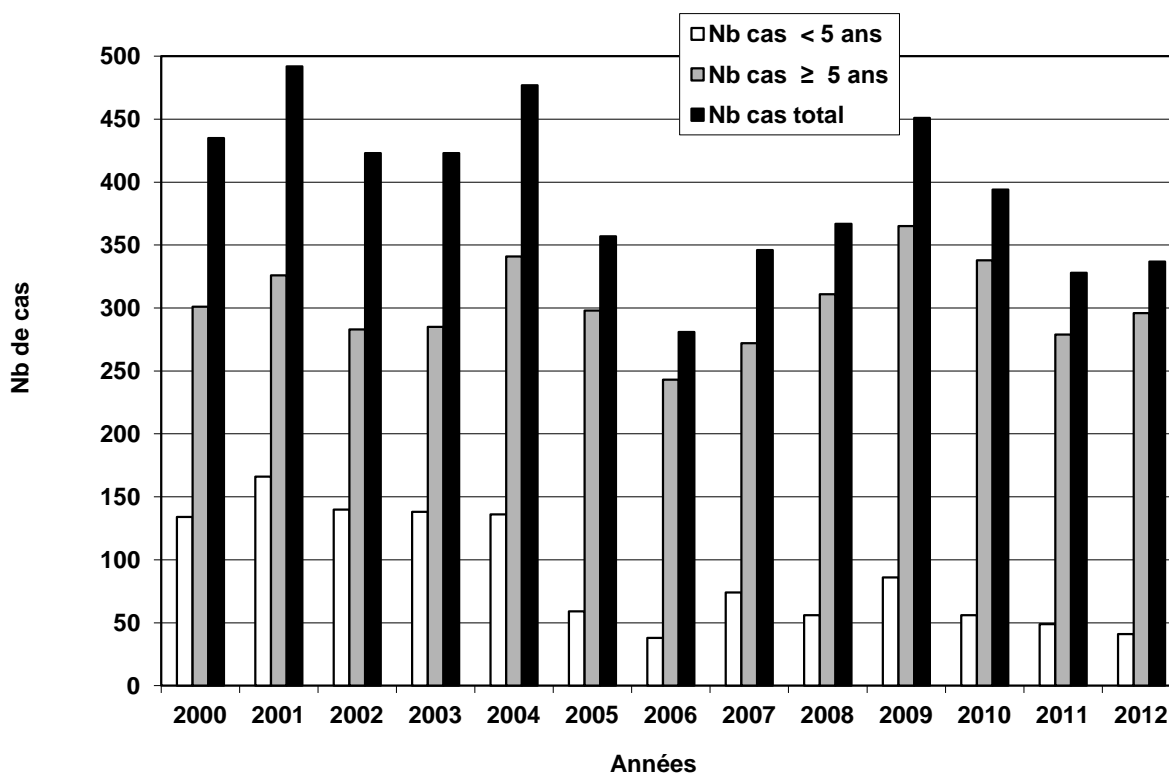


Figure 4 Répartition des souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2000 à 2012

3.2.2 Sérotypes

Le tableau 3 présente la répartition des 337 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 2012, les sérotypes 7F, 19A, 3 et 22F représentaient 48,4 % des souches. Depuis 2011, c'est le sérotype 7F qui représente la plus grande proportion des souches identifiées (55 cas en 2012 soit 16,3 %), car le nombre de cas dus au 19A a diminué de moitié (91 cas en 2010 et 45 en 2012 soit 13,4 %) alors que le nombre de cas dus au 7F est resté relativement stable après une augmentation observée en 2009. Le sérotype 3, le plus commun en 2005, est encore fréquemment retrouvé en 2012 (10,7 % soit 36 cas) et occupe la troisième position. Le nombre de cas annuel de ce sérotype est plutôt stable au cours des dernières années. En 2012, seulement 5,0 % (17/337) des souches correspondaient à l'un des sept sérotypes inclus dans le VPC-7 comparativement à 58,5 % en 2004 (période pré-vaccinale). En 2012, 21,7 % des souches (73/337) appartenaient à des sérotypes inclus dans le VPC-10 et 46,3 % (156/337) à des sérotypes inclus dans le VPC-13. Le pourcentage de souches dont les sérotypes sont inclus dans le VPC-10 est passé de 26,4 % en période

pré-vaccinale VPC-10 (2009) à 21,7 % en 2012. Le pourcentage de souches dont les sérotypes sont inclus dans le VPC-13 est passé de 61,9 % en période pré-vaccinale VPC-13 (2010) à 46,3 % en 2012.

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 2012

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

ND : non disponible.

* La différenciation entre les sérotypes 6A et 6C a débuté en 2008. Auparavant, ces deux sérotypes étaient considérés comme un seul soit 6A⁽³⁸⁾.

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. 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'impact de l'introduction des différents vaccins sur les souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans.

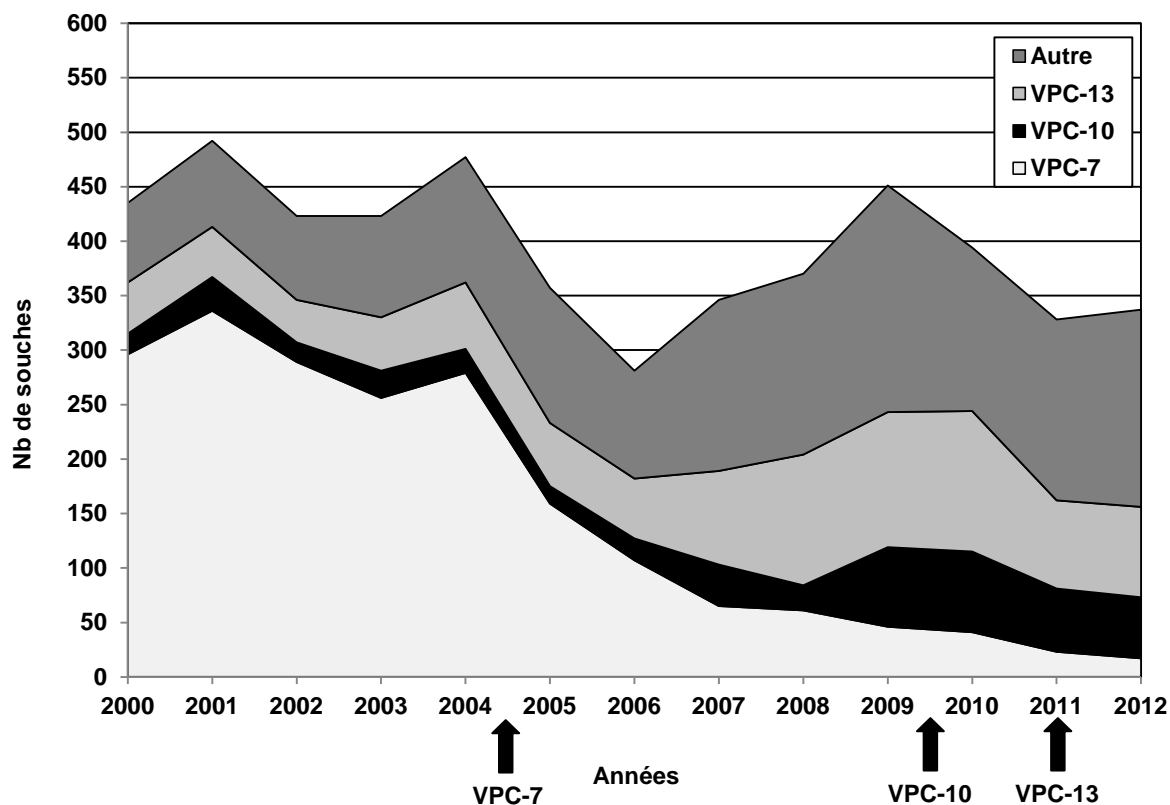


Figure 5 Évolution dans le temps du nombre de souches selon les sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

Note : L'introduction des différents vaccins (VPC-7, VPC10 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.

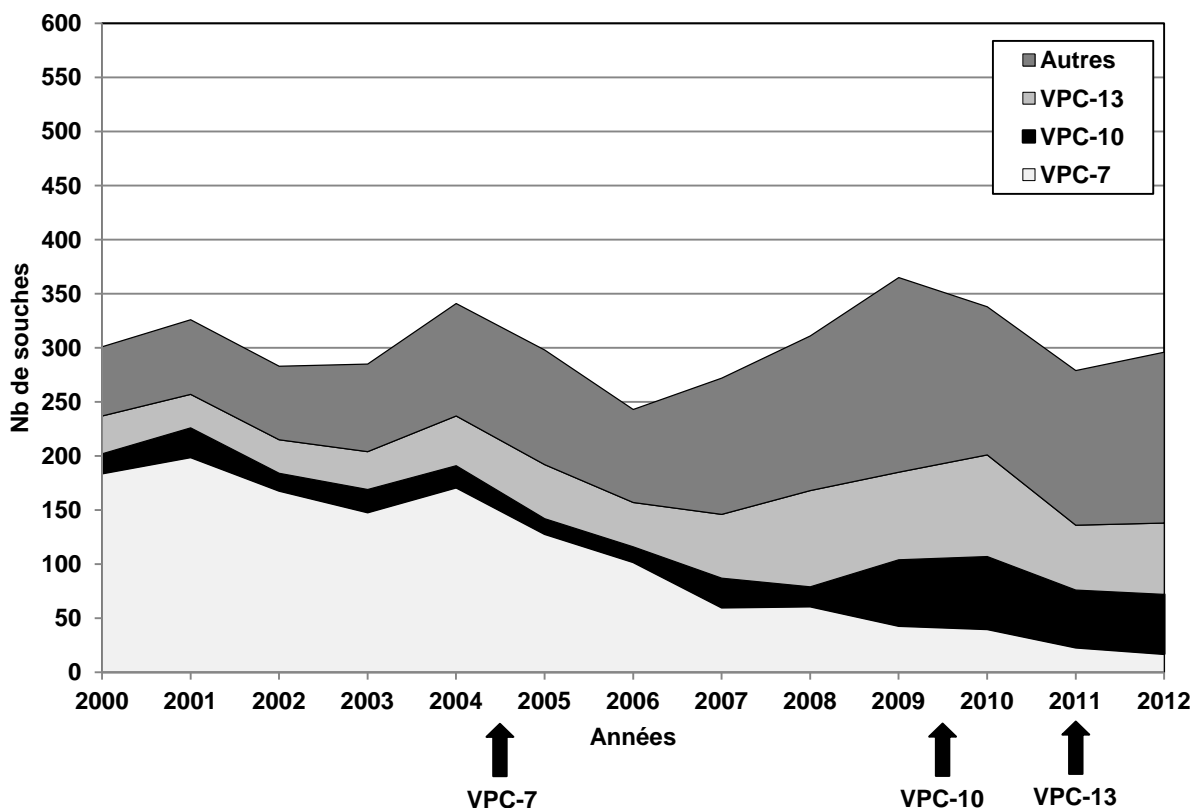


Figure 6 Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2012 chez les ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles

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.

La figure 7 présente les données recueillies pour les souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans en provenance des hôpitaux sentinelles. L'introduction du VPC-7 chez les enfants a réduit considérablement le nombre de souches vaccinales dont les sérotypes sont inclus dans ce vaccin. La fréquence des sérotypes non inclus 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 post-implantation : 86 cas et maximum pré-implantation : 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 1 (2,4 %) en 2012 chez les enfants de moins de 5 ans. On observe également une diminution du nombre annuel des 3 sérotypes additionnel au VPC-13, passant de 35 cas (62,5 %) en 2010 à 17 (41,5 %) en 2012 pour les sérotypes 3, 6A et 19A.

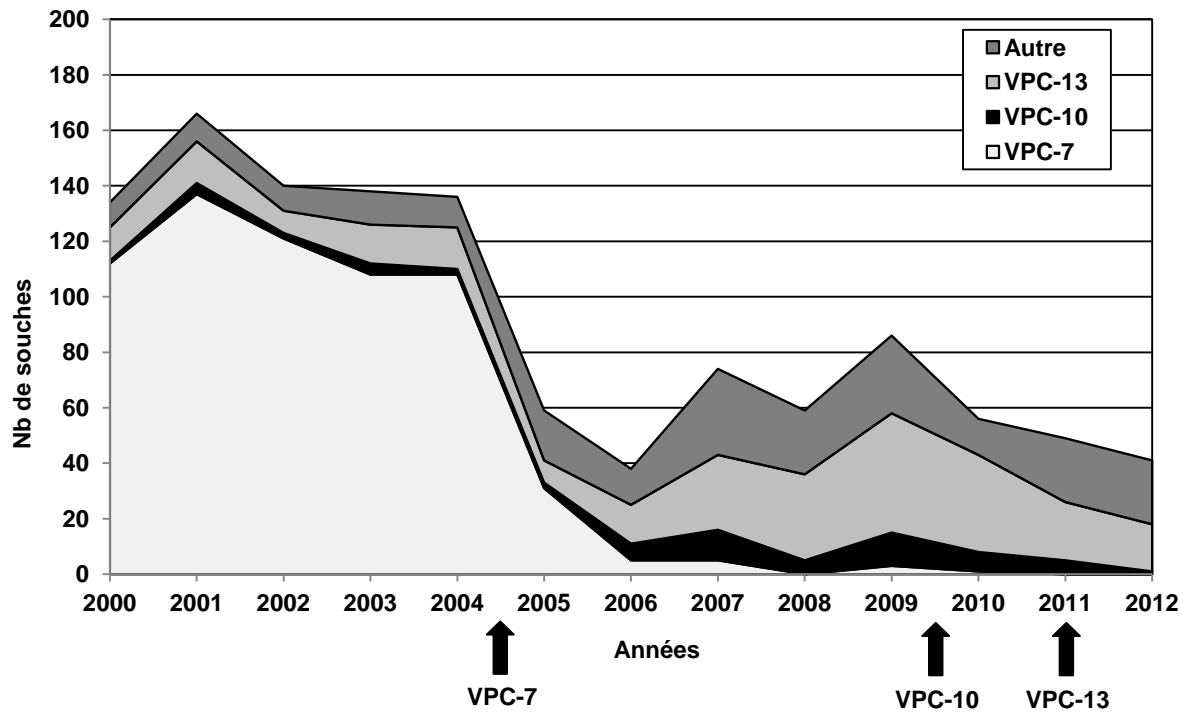


Figure 7 Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2012 chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles

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.

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 une augmentation du nombre total de cas depuis 2006 avec un fléchissement en 2010. Suite à l'introduction du VPC-7 dans le programme régulier de vaccination avec un rattrapage en décembre 2004, les infections dues à des souches incluses dans le VPC-7 ont beaucoup diminué, particulièrement chez les enfants de moins de 5 ans.

Depuis 2010-2011, le nombre de souches isolées d'IIP chez les moins de 5 ans est en décroissance. Ce constat fait suite à l'introduction du VPC-10 à l'été 2009 suivi de l'introduction du VPC-13 en janvier 2011. 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 et 41 en 2012. Le nombre de souches de sérotype 7F est passé de 11 (12,8 % des souches) en 2009 à 1 (2,4 %) en 2012. Le nombre de souches de sérotype 19A est passé de 32 (57,1 % des souches) en 2010 à 11 (26,8 %) en 2012 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 pré-vaccinale 2003-2004 à 112,5 en période post-vaccinale 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 pré-vaccinale (138 cas en 2004). Au cours des dernières années, le nombre de souches isolées d'IIP a également diminué chez 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 et 121 en 2012. Chez ce groupe d'âge, le nombre de souches de sérotype 7F est passé de 16 (10,3 %) en 2009 à 10 (8,3 %) en 2012. 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 18 (14,9 %) en 2012.

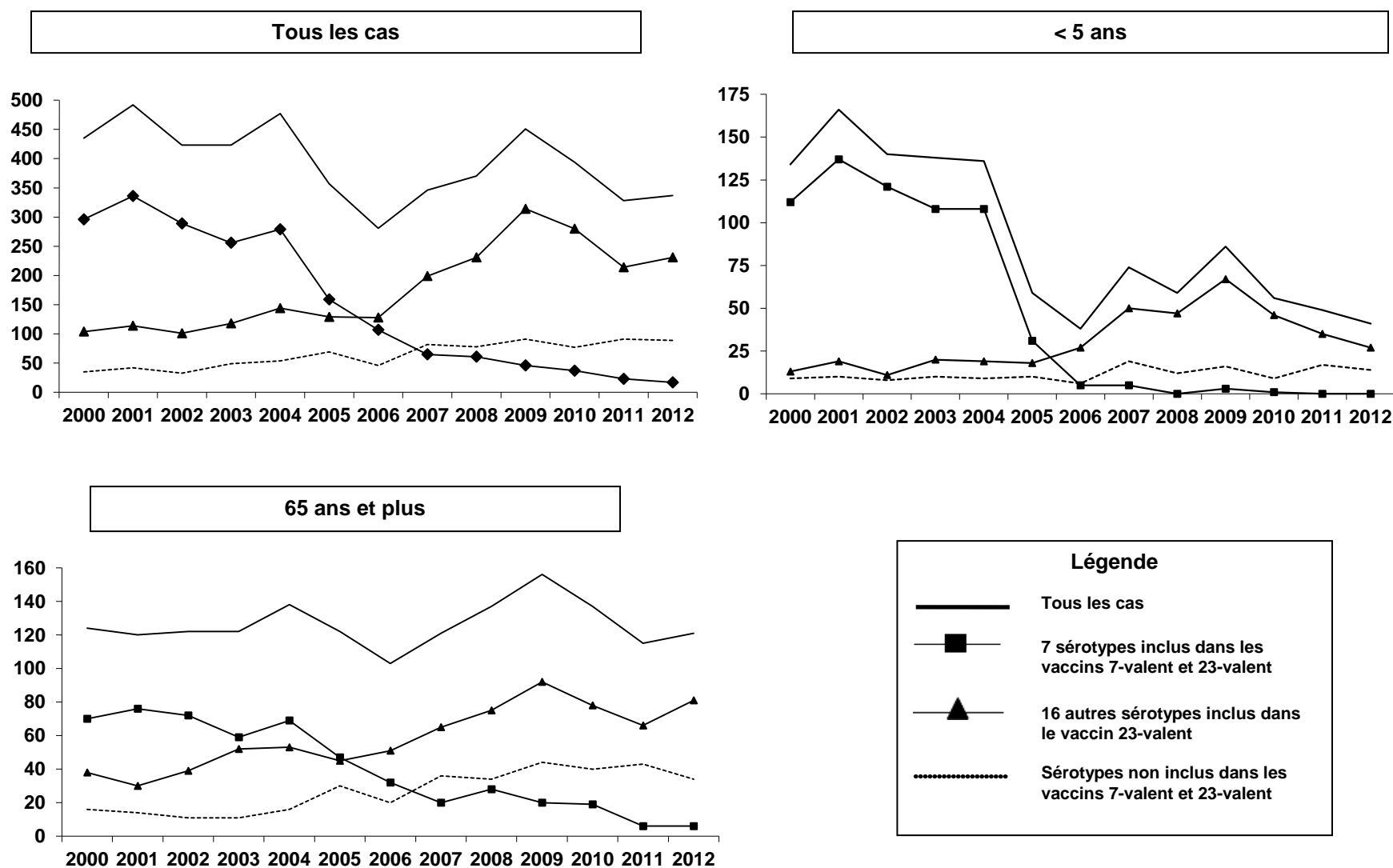


Figure 8 Nombre de cas d'infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* selon les groupes d'âge et les regroupements de sérotypes vaccinaux – 2000 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

On peut observer en détail la diminution spectaculaire du nombre de cas associés à des sérotypes vaccinaux (VPC-7) depuis l'introduction du programme universel d'immunisation pour les enfants de < 5 ans par groupe d'âge détaillé au tableau 4. La proportion des cas associés à des sérotypes inclus dans le vaccin 7-valent était d'environ 80 % en 2003 et 2004, elle a diminué rapidement depuis 2005, année d'introduction du programme, pour disparaître complètement en 2008. Entre 2009 et 2012, quelques cas sporadiques associés à ces sérotypes vaccinaux ont été observés.

Tableau 4 Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 de 2004 à 2012 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles

Groupe d'âge (ans)	Proportion des souches dont le sérotype est inclus dans le VCP-7								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0 < 1	30/38 (79 %)	9/16 (56,3 %)	2/13 (15,4 %)	2/30 (6,7 %)	0/17 (0 %)	2/20 (10 %)	1/15 (6,7 %)	0/14 (0 %)	0/9 (0 %)
1 < 2	49/58 (84,5 %)	14/25 (56 %)	2/15 (13,3 %)	0/22 (0 %)	0/21 (0 %)	0/30 (0 %)	0/21 (0 %)	0/17 (0 %)	1/16 (6,3 %)
2 < 5	29/40 (72,5 %)	8/18 (44,4 %)	1/10 (10 %)	3/22 (13,6 %)	0/21 (0 %)	1/36 (2,8 %)	0/20 (0 %)	0/18 (0 %)	0/16 (0 %)
TOTAL	108/136 (79,4 %)	31/59 (52,5 %)	5/38 (13,2 %)	5/74 (6,8 %)	0/59 (0 %)	3/86 (3,5 %)	1/56 (1,8 %)	0/49 (0 %)	1/41 (2,4 %)

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 5). 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, alors que le nombre total de souches isolées est à son minimum, 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 42 % 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 et 11 cas en 2012 (27 % des cas). Ces diminutions apparaissent après l'introduction du vaccin VPC-13 en janvier 2011. De 2001 à 2005, on a observé 4 cas ou moins de sérotype 7F, mais ce nombre augmenté depuis 2006 pour atteindre 11 cas (12,8 %) en 2009, il a ensuite diminué pour atteindre 1 cas (2,4 %) en 2012 chez les enfants de moins de 5 ans. Il est intéressant de noter que le nombre de souches de sérotype 3 n'a pas diminué suite à l'introduction du VPC-13. Il existe des doutes quant à la capacité de ce vaccin à prévenir les infections causées par les souches de sérotype 3⁽¹⁴⁾.

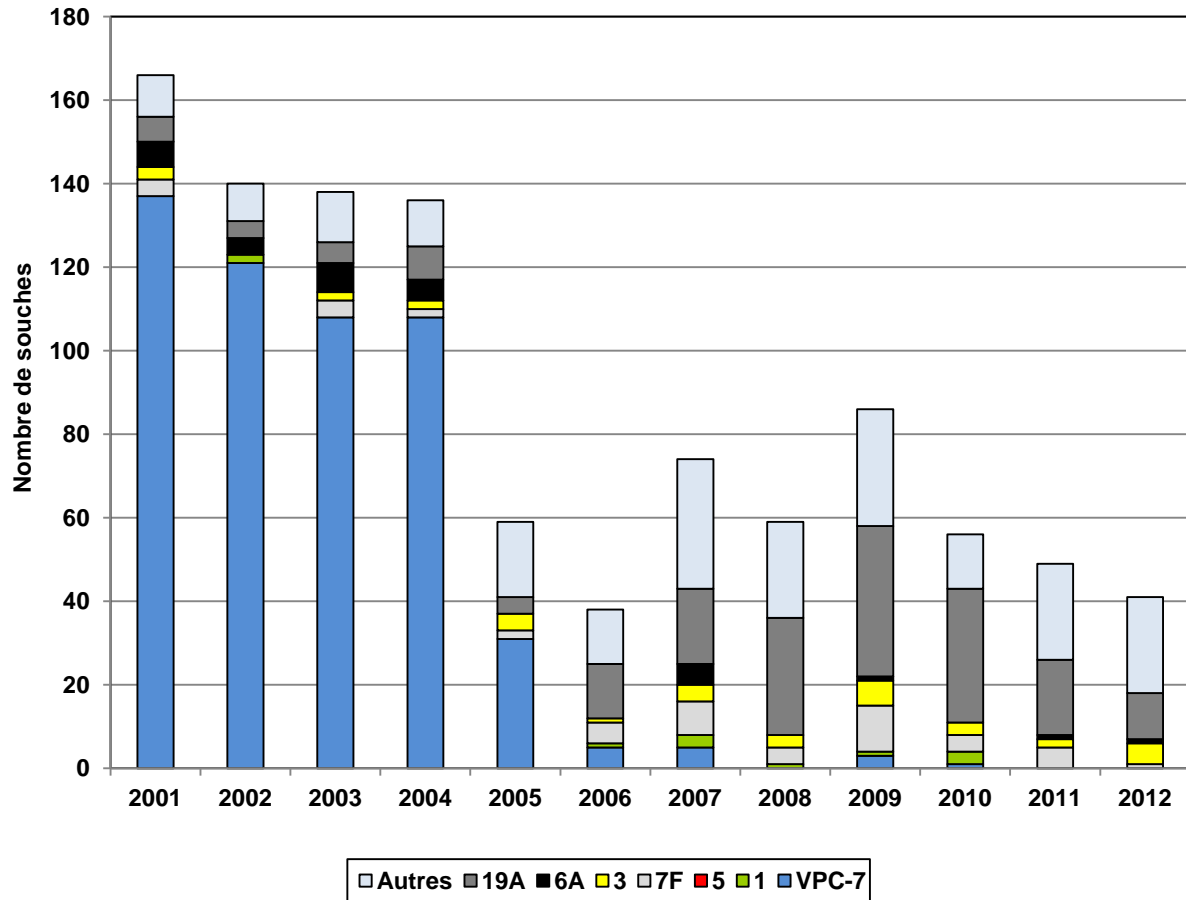


Figure 9 Répartition des souches isolées chez les < 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

Tableau 5 Répartition des sérotypes – 2001 à 2012 – Enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles

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

* Sérotypes non inclus dans VPC-7.

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

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 6). Ainsi, la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-7 a radicalement diminué depuis 2005. Toutefois, une augmentation de la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-10 et VPC-13 est notable surtout depuis l'émergence des sérotypes 7F et 19A. Une diminution de la fréquence de ces sérotypes chez les 5 ans et plus ne s'est pas encore manifestée comme celle observée chez les enfants de moins de 5 ans. De plus, la proportion des sérotypes non inclus dans le VPC-7, VPC-10 et VPC-13 (sérotypes « autres ») est en augmentation.

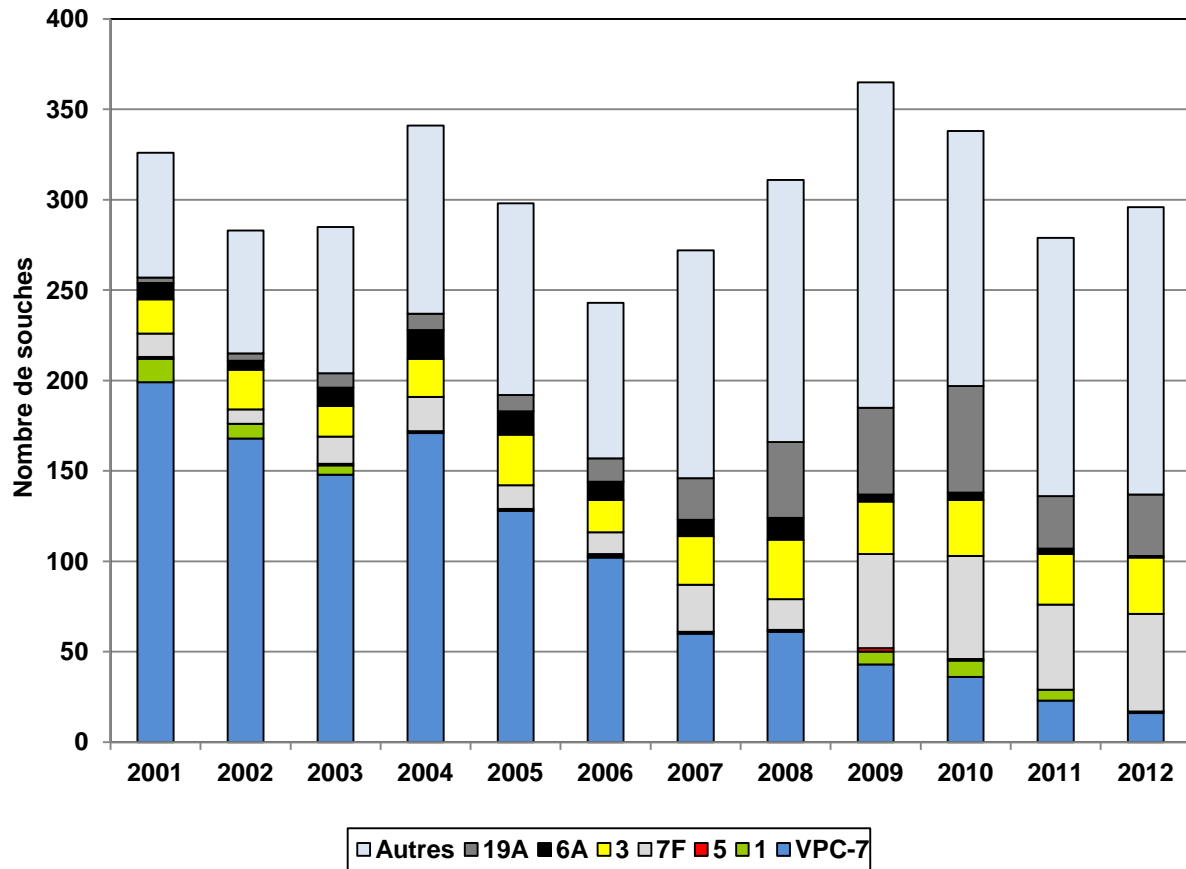


Figure 10 Répartition des souches isolées chez les ≥ 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

Tableau 6 Répartition des sérotypes – 2001 à 2012 – Patients ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles

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

* Sérotypes non inclus dans VPC-7.

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

3.2.4 Résistance aux antibiotiques

Les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques sont présentés au tableau 7. Ainsi, 41 (12,2 %) souches isolées étaient résistantes à la pénicilline G selon le critère méningé alors que seulement 2 souches (0,6 %) étaient non sensibles (intermédiaires) selon le critère non méningé. Parmi les 9 souches isolées du LCR, 8 étaient sensibles à la pénicilline G et 1 était résistante selon le critère méningé. Deux souches étaient non sensibles aux céphalosporines de troisième génération selon le critère non méningé et 7 étaient non sensibles (2 souches résistantes et 5 intermédiaires) selon le critère méningé.

Les sérotypes des 41 souches non sensibles à la pénicilline G selon le critère méningé étaient : 15A (12/17 souches soit 71 %), 19A (11/45 souches soit 24 %), 23A (5/10 souches soit 50 %), 6C (3/10 souches soit 30 %), 6A (2/2 souches soit 100 %), et 1 souche de chacun des sérotypes suivants : 3 (1/35 souches soit 3 %), 14 (1/2 souches soit 50 %), 10A

(1/8 souches soit 13 %), 15C (1/6 souches soit 17 %), 23B (1/7 souches soit 14 %), 24F (1/2 souches soit 50 %), 35B (1/4 souches soit 25 %) et 38 (1/5 souches soit 20 %).

Dans l'ensemble, 15,5 % des souches se sont avérées résistantes à la clindamycine en 2012, une proportion comparable à celle de 2011 (13,7 %), 2010 (14,7 %), et 2009 (15,3 %). Le taux de résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole tend également à diminuer au cours des dernières années quoiqu'il ait augmenté très faiblement en 2011 (3,7 %) par rapport à 2010 (3,1 %). Au Québec, le taux de résistance aux fluoroquinolones est inférieur à 2 % depuis 11 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, 9N et 22F (figure 11).

Tableau 7 Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2012 (n = 336)[†] – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*
Pénicilline G – critère méningé	295 (87,8)	0	41 (12,2)
Pénicilline G – critère non méningé	334 (99,4)	2 (0,6)	0
Ceftriaxone – critère méningé	329 (97,9)	5 (1,5)	2 (0,6)
Ceftriaxone – critère non méningé	334 (99,4)	1 (0,3)	1 (0,3)
Chloramphénicol	334 (99,4)	0	2 (0,6)
Érythromycine	258 (76,8)	0	78 (23,2)
Clindamycine	284 (84,5)	0	52 (15,5)
TMP-SMX**	303 (90,2)	22 (6,5)	11 (3,3)
Vancomycine	336 (100)	0	0
Lévofloxacine	335 (99,7)	0	1 (0,3)

[†] Aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

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

** TMP-SMX : triméthoprim-sulfaméthoxazole.

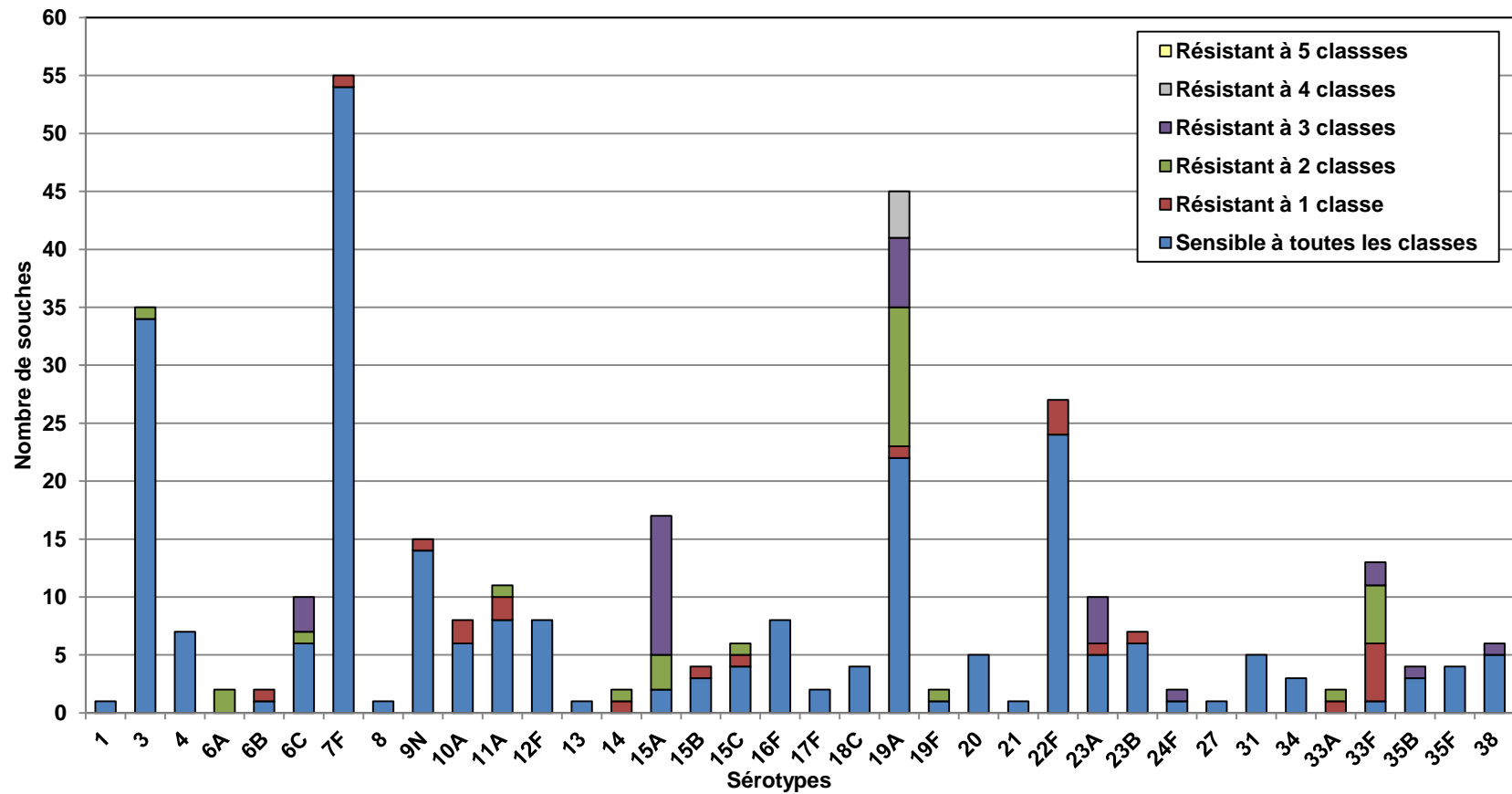


Figure 11 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* (n = 336) en 2012 – Hôpitaux sentinelles

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

L'évolution des taux de résistance pour 5 des antibiotiques testés durant les 13 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.

En 2012, le taux de résistance à l'érythromycine était de 23,2 %, un taux comparable à celui des années 2010 (18,0 %), 2009 (20,2 %), 2008 (23,0 %), 2007 (21,7 %) et supérieur à celui de 2011 (15,9 %).

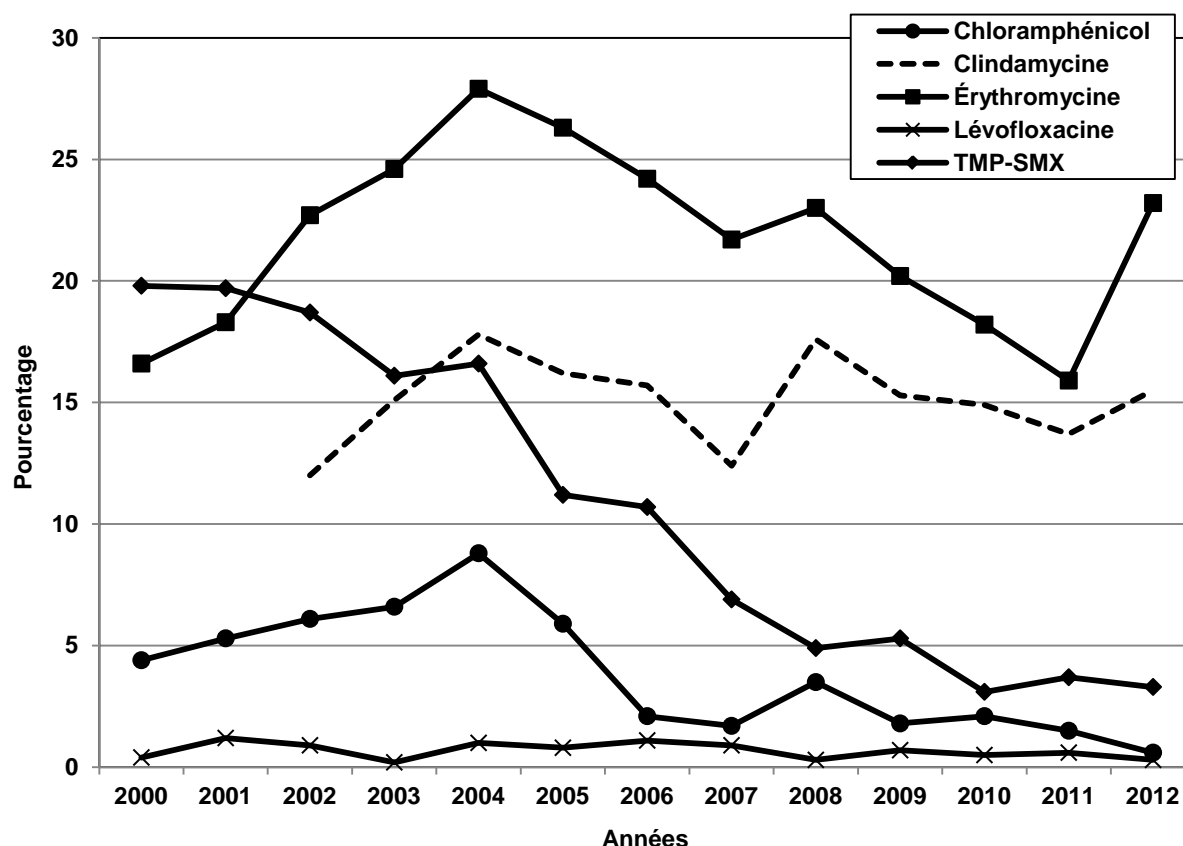


Figure 12 Taux de résistance aux antibiotiques – 2000 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

Les données de résistance selon différents groupes d'âges (tous âges, < 5 ans, 5 à 64 ans et ≥ 65 ans) pour 2008 à 2012 sont présentées aux tableaux 8 à 11.

Tableau 8 Souches résistantes aux antibiotiques (%) – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	2008 (n = 370)	2009 (n = 449)*	2010 (n = 394)	2011 (n = 328)	2012 (n = 336)†
Pénicilline G – critère méningé	17,6	18,5	12,7	13,1	12,2
Pénicilline G – critère non méningé	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critère méningé	1,6	2,7	0,5	1,5	0,6
Ceftriaxone – critère non méningé	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3
Chloramphénicol	3,5	1,8	2,0	1,5	0,6
Érythromycine	23,0	20,3	18,3	15,9	23,2
Clindamycine	17,6	15,4	14,7	13,7	15,5
TMP-SMX	4,9	5,3	3,1	3,7	3,3
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévofloxacine	0,3	0,7	0,5	0,6	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 9 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les < 5 ans – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

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

Tableau 10 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	2008 (n = 177)	2009 (n = 207)*	2010 (n = 201)	2011 (n = 164)	2012 (n = 174)†
Pénicilline G – critère méningé	13,8	13,0	8,0	10,4	8,6
Pénicilline G – critère non méningé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critère méningé	0,6	1,4	0,5	1,2	0,6
Ceftriaxone – critère non méningé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphénicol	2,3	1,4	1,5	0,6	0,6
Érythromycine	19,5	17,4	13,4	11,0	17,8
Clindamycine	15,5	13,0	10,0	11,0	11,5
TMP-SMX	4,6	2,4	3,0	3,0	2,9
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévofloxacine	0,0	0,0	1,0	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 11 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les ≥ 65 ans – 2008 à 2012 – Hôpitaux sentinelles

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

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, 66 cas d'IIP ont été rapportés par l'ensemble des laboratoires québécois participants pour une incidence globale de 14,7 cas/100 000 enfants. Les souches ont été isolées du sang (54; 81,8 %), du LCR (5; 7,6 %) et d'autres sites normalement stériles (7; 10,6 %). La répartition selon le sexe était de 33 filles et 33 garçons (proportion féminine = 50 %).

4.1.2 Sérotypes

Le tableau 12 présente l'évolution temporelle des souches appartenant à l'un des sérotypes inclus dans le VPC-7 depuis 2005. Après une diminution spectaculaire en 2005 par rapport aux années pré-programme, 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 sérotipe inclus dans le VPC-7 a presque constamment diminué depuis 2005 passant de 67 (58,8 %) en 2005 à 1 (1,5 %) en 2012.

Tableau 12 Évolution des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec

Groupe d'âge (ans)	Proportion des souches dont le sérotipe est inclus dans le VPC-7							
	2005 (n = 114)	2006 (n = 76)	2007 (n = 109)	2008 (n = 121)	2009 (n = 137)	2010 (n = 101)	2011 (n = 88)	2012 (n = 66)
0-< 1	17/29 (58,9 %)	8/29 (27,6 %)	6/42 (14,3 %)	3/41 (7,3 %)	2/37 (5,4 %)	2/26 (7,7 %)	0/20 (0 %)	0/17 (0 %)
1-< 2	25/43 (58,1 %)	6/25 (24 %)	1/36 (2,8 %)	0/41 (0 %)	0/55 (0 %)	1/37 (2,7 %)	0/33 (0 %)	1/27 (3,7 %)
2-< 5	25/42 (59,5 %)	6/22 (27,3 %)	5/31 (16,1 %)	1/39 (2,6 %)	3/45 (6,7 %)	1/38 (2,6 %)	0/35 (0 %)	0/22 (0 %)
TOTAL	67/114 (58,8 %)	20/76 (26,3 %)	12/109 (11 %)	4/121 (3,3 %)	5/137 (3,6 %)	4/101 (4,0 %)	0/88 (0 %)	1/66 (1,5 %)

Les données du tableau 13 démontrent qu'en 2012, le nombre de cas chez les enfants de moins de 5 ans a diminué comparativement aux années précédentes, 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 particulièrement bas comparativement aux autres années. Ceci pourrait être expliqué soit ou conjointement par une variation aléatoire ou un effet de l'introduction du VPC-10 sur le 7F et le 19A. 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.

En 2012, le sérotype 19A représentait 27 % (18/66) des souches isolées d'infections pneumococciques invasives dans cette catégorie d'âge comparativement à 55 % (56/101) en 2010. Un autre indicateur de l'efficacité du VPC-13 est la diminution du sérotype 19A chez les enfants de 1 an à < 2 ans qui, pour la majorité, ont été vaccinés à 2 et 4 mois avec le VPC-10 et ont eu une dose de rappel à 1 an avec le VPC-13 (26 cas, soit 53,1 % en 2010 qui diminue à 4 cas, soit 14,8 % en 2012).

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 2012 dans le groupe des 6 mois à < 1 an et de 9 cas (16,1 %) en 2009 à 0 en 2012 dans le groupe des 1 an à < 2 ans.

En 2011 et 2012, une diminution des souches de sérotype 19A est observée dans le groupe des 1 à < 2 ans. Ici, ce sont essentiellement des cohortes primées par le VPC-10 et boostées par le VPC-13. La même situation est notée chez les 2 à < 5 ans correspondant à des cohortes exposées au VPC-7 et VPC-10.

Tableau 13 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 2012

Groupes d'âge	Sérotipe	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0-< 6 mois	VPC-7	7	4	1	1	2	1	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	7F	2	3	3	1	2	3	2	1
	19A	0	2	1	3	5	6	4	1
	Autres	3	3	7	5	3	2	5	5
	Total	12	12	12	10	12	12	11	7
6 mois-< 1 an	VPC-7	8	3	5	1	1	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	7F	0	2	1	2	5	0	0	0
	19A	3	3	7	13	11	2	3	7
	Autres	3	7	14	10	7	0	6	3
	Total	14	15	27	26	24	2	9	10
1 an-< 2 ans	VPC-7	27	7	1	1	0	2	0	1
	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	7F	0	1	4	2	9	1	2	0
	19A	5	6	15	22	27	26	9	4
	Autres	13	13	19	19	19	20	22	22
	Total	45	27	39	44	56	49	32	27
2-< 5 ans	VPC-7	25	6	5	1	3	1	0	0
	1	0	1	3	1	0	3	1	1
	7F	1	3	2	2	4	2	3	1
	19A	4	8	5	20	18	22	16	6
	Autres	13	4	16	17	20	10	15	14
	Total	43	22	31	41	45	38	35	22
TOTAL		114	76	109	121	137	101	88	66

Le tableau 14 présente la répartition des souches analysées dans le cadre du programme québécois de surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans depuis 2007 en fonction des sérotypes et des profils de résistance à la pénicilline G.

Tableau 14 Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G – 2007 à 2012 – Enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec

Sérotypes inclus dans le VPC-7																		
Sérotipe	2007 (n = 109)			2008 (n = 121)			2009 (n = 137)			2010 (n = 101)			2011 (n = 88)			2012 (n = 66)		
	S	I	R	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9V	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
18C	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19F	1	0	1	3	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total	8	1	3	4	0	0	3	0	2	3	0	1	0	0	0	1	0	0
Sérotypes non inclus dans le VPC-7																		
Sérotipe	2007 (n = 109)			2008 (n = 121)			2009 (n = 137)			2010 (n = 101)			2011 (n = 88)			2012 (n = 66)		
	S	I	R	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
3	5	0	0	5	0	1	8	0	0	4	0	0	4	0	0	6	0	0
6A	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
7F	10	0	0	7	0	0	20	0	0	6	0	0	7	0	0	2	0	0
15B	8	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	2	0	0	1	0	0
19A	14	8	6	35	0	23	30	0	31	38	0	18	19	0	13	15	0	3
22F	8	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0	8	0	0	3	0	0
33A	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38	5	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	7	0	0	5	0	0
Autres	21	0	1	35	0	3**	25	0	8**	17	0	9**	21	0	6**	22	0	7**
Sous-total	78	12	7	90	0	27	92	0	40	70	0	27	68	0	20	54	0	11
TOTAL	86	13	10	94	0	27	95	0	42	73	0	28	68	0	20	55	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).

Le tableau 15 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.

Tableau 15 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 2012 en fonction du groupe d'âge 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)
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 %)
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 %)
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 %)
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 %)

4.1.3 Résistance aux antibiotiques

Les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques pour les 66 souches d'IIP de 2012 sont présentés au tableau 16. 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 16,7 % étaient résistantes selon le critère méningé ($\geq 0,12$ mg/L). Des 5 souches isolées du LCR, une était résistante à la pénicilline G et intermédiaire 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 % (24/114 souches) en 2005, 20 % (15/76 souches) en 2006 et 21 % (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 %) et 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, le pourcentage de souche résistante à la pénicilline G selon le critère méningé est le plus bas depuis l'introduction des nouveaux critères d'interprétation. Parmi les 11 souches non sensibles à la pénicilline G étudiées en 2012, 4 appartenaient à des sérotypes vaccinaux (6A (1 souche) et 19A (3 souches)) et 7 à des sérotypes non vaccinaux (15A (3 souches), 23A (3 souches) et 24F (1 souche)).

Tableau 16 Sensibilité aux antibiotiques des souches d'IIP isolées chez les enfants < 5 ans en 2012 (n = 66) – Ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*
Pénicilline G – critère méningé	55 (83,3)	0	11 (16,7)
Pénicilline G – critère non méningé	64 (97,0)	2 (3,0)	0
Ceftriaxone – critère méningé	63 (95,5)	1 (1,5)	2 (3,0)
Ceftriaxone – critère non méningé	64 (97,0)	0	2 (3,0)
Chloramphénicol	66 (100,0)	0	0
Érythromycine	46 (69,7)	0	20 (30,3)
Clindamycine	52 (78,8)	0	14 (21,2)
TMP-SMX**	57 (86,4)	6 (9,1)	3 (4,5)
Vancomycine	66 (100,0)	0	0
Lévofloxacine	66 (100,0)	0	0

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

** TMP-SMX : triméthoprim-sulfaméthoxazole.

Les épreuves de sensibilité à l'érythromycine ont révélé que 20 souches (30,3 %) étaient résistantes en 2012, une proportion légèrement inférieure à celle des 4 années précédentes (32,2 % en 2008, 33,6 % en 2009, 33,7 % en 2010 et 32,9 % en 2011). Parmi les 20 souches résistantes à l'érythromycine, 14 étaient résistantes ou intermédiaires à la clindamycine. 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, 1 de ces 14 (7,1 %) 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 est comparable à celle de 2008 et 2010 (10,3 % et 6,5 %, respectivement) et à celle (5,8 %) rapportée dans une étude canadienne publiée en 2007⁽⁴³⁾ et inférieure à celle de 2009 (19,6 %). La résistance des autres souches (résistantes à l'érythromycine et sensibles à la clindamycine) était associée au gène *mef(A)* (6 souches) 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⁽⁴²⁾.

Dix-huit des 66 (27,3 %) souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans en 2012, étaient multirésistantes. Ces isolats appartenaient aux sérotypes suivants : 19A (7 souches), 15A (3 souches), 23A et 33F (2 souches chacun) et 6A, 10A, 11A, et 24F (1 souche chacun). Ce pourcentage prend en considération le critère méningé pour la pénicilline G et la ceftriaxone.

Parmi les sérotypes les plus prévalent chez les enfants de moins de 5 ans, les souches de sérotypes 15A, 19A et 23A étaient plus particulièrement associées à de la résistance aux antibiotiques contrairement à d'autres sérotypes tels 3, 10A, 11A, 22F et 38 (figure 13). Deux souches de sérotype 19A étaient respectivement résistantes à 4 et 5 classes différentes d'antibiotiques.

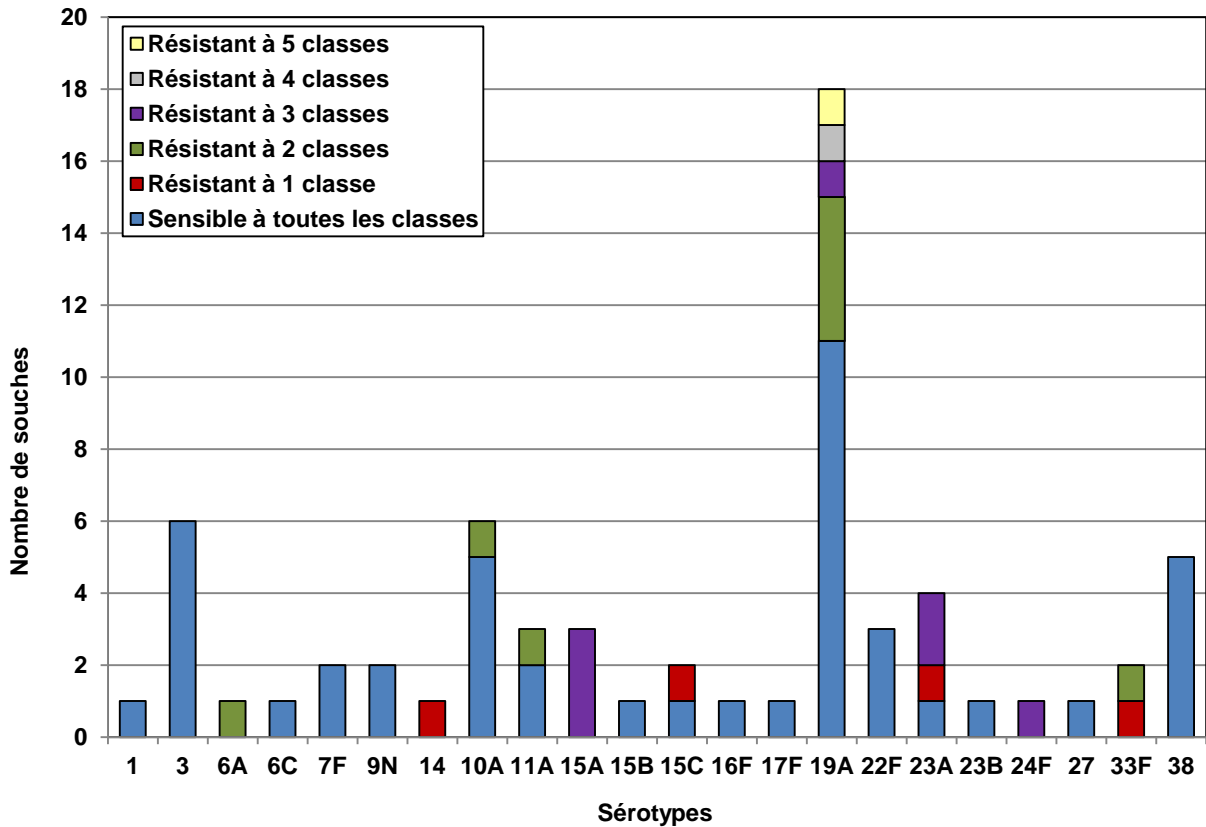


Figure 13 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* (n = 66) en 2012 chez les < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec

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 (triméthoprime-sulfaméthoxazole), glycopeptides (vacomycine) et fluoroquinolones (lévofloxacine).

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 post-vaccinale sont présentés au tableau 14.

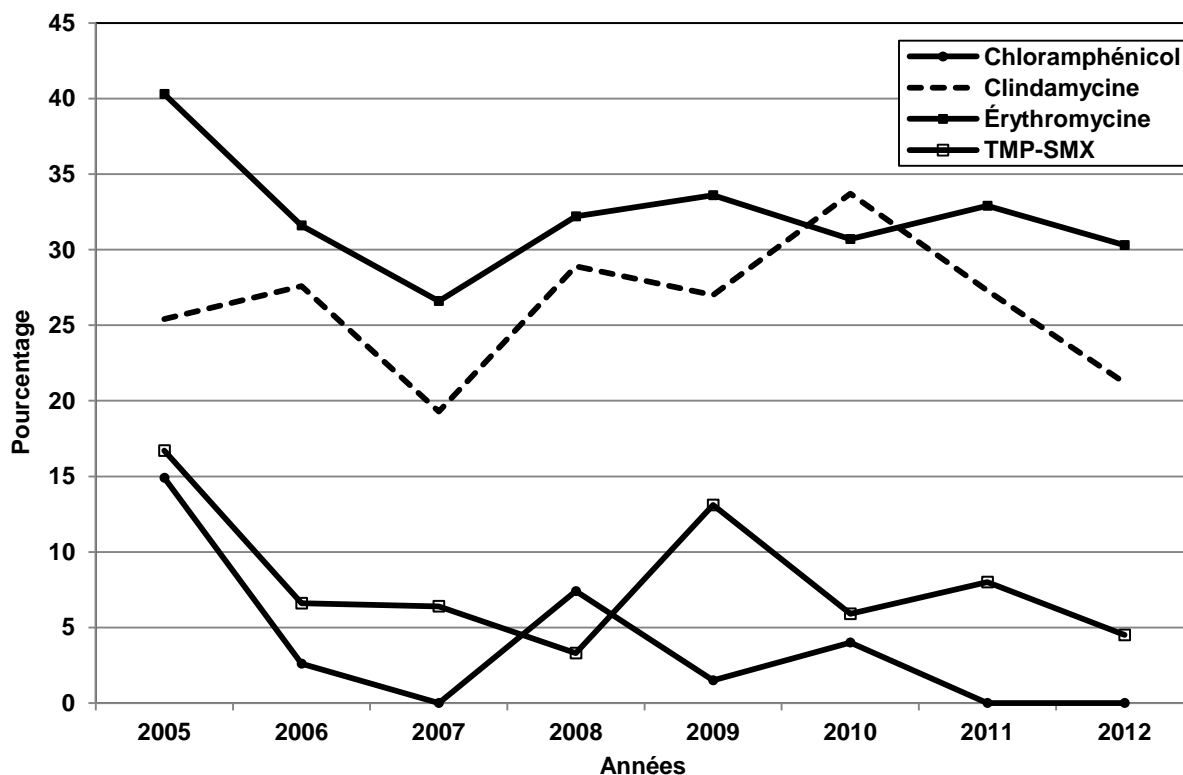


Figure 14 Taux de résistance aux antibiotiques – Enfants < 5 ans – 2005 à 2012 – Ensemble des laboratoires du Québec

5 ÉTUDE 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 405 souches reçues dans le cadre des différents volets du programme de surveillance. Cet échantillonnage inclut 330 souches sensibles à la pénicilline G et 75 souches non sensibles à la pénicilline G (tableau 17).

Tableau 17 Sensibilité aux antibiotiques des souches sensibles à la pénicilline G (critère méningé) reçues en 2012 (n = 330) et non sensibles (n = 75) – Ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Souches sensibles à la pénicilline (n = 330) Nombre de souches (%)			Souches non sensibles à la pénicilline (n = 75) Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*	S*	I*	R*
Ceftriaxone – critère méningé	330 (100,0)	0	0	61 (81,3)	10 (13,3)	4 (5,3)
Ceftriaxone – critère non méningé	330 (100,0)	0	0	71 (94,7)	2 (2,7)	2 (2,7)
Érythromycine	279 (84,5)	0	51 (15,5)	12 (16,0)	0	63 (84,0)
Clindamycine	301 (91,2)	0	29 (8,8)	20 (26,7)	0	55 (73,3)
TMP-SMX**	311 (94,2)	17 (5,2)	2 (0,6)	51 (68,0)	8 (10,7)	16 (21,3)
Vancomycine	330 (100,0)	0	0	75 (100,0)	0	0
Lévoﬂoxacine	330 (100,0)	0	0	74 (98,7)	0	1 (1,3)

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

** TMP-SMX : triméthoprine-sulfaméthoxazole.

Au total, 108 souches (26,7 %) étaient multirésistantes (non sensibles à 2 classes d'antibiotiques ou plus). Parmi les 330 souches sensibles à la pénicilline G, seulement 37 (11,2 %) étaient multirésistantes, un taux supérieur à celui des dernières années (6,2 % en 2011, 8,4 % en 2010, 8,4 % en 2009). La totalité de ces souches étaient résistantes aux macrolides et près de 80 % résistantes aux lincosamides. La multirésistance était beaucoup plus fréquente chez les souches non sensibles à la pénicilline G (71/75 : 94,7 %). Cette proportion se situait entre 66 % et 96 % entre 2004 et 2011.

Parmi les 405 souches testées, 62 étaient de sérotype 19A dont 18 résistantes (29,0 %) à la pénicilline G et 35 de sérotype 15A dont 30 résistantes (85,7 %) 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 (30 souches), 19A (18 souches), 23A (7 souches), 6C (5 souches), 14 (4 souches), 6A (3 souches), 3, 10A, 15C, 23B, 24B, 24F, 35B et 38 (1 souche chacun).

Parmi les sérotypes les plus fréquents en 2012, la multirésistance était particulièrement présente chez les souches de sérotype 15A (33/35 souches) et 19A (33/62 souches) contrairement aux autres sérotypes (0/57 souches de sérotype 7F, 1/37 souches de sérotype 3 et 0/30 souches de sérotype 22F).

Cette proportion importante de multirésistance du sérotype 15A a été aussi observée au cours des 3 années précédentes : 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 des enfants âgés de 0-4 ans⁽¹⁵⁾. Au Québec, tout comme dans d'autres provinces et pays, une surveillance renforcée des infections invasives a été instituée. Les données recueillies dans le cadre du programme québécois indiquaient que l'incidence globale des IIP chez ces enfants avait diminué de 72,5 % en 2006 en comparaison avec les données disponibles pour la période 2003-2004.

En 2012, une seule souche appartenant aux sérotypes vaccinaux inclus dans le vaccin 7-valent a été retrouvée chez les enfants de moins de 5 ans. La proportion de sérotypes vaccinaux isolés d'IIP chez les enfants de moins de 5 ans en provenance des hôpitaux sentinelles du Québec est passée de 79,4 % en 2004 à 0 % en 2011. 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⁾.

Dans les dernières années, 2 nouveaux vaccins anti-pneumococciques ont été homologués au Canada et introduits au Québec, le Synflorix (10-valent) et le Prevnar 13 (13-valent). 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 passant de 81,5 % en 2004 (période pré-vaccinale) à 1,5 % en 2012. En 2012, huitième année post-vaccinale avec le VPC-7, l'incidence globale des IIP au Québec basée sur les laboratoires se situe à 14,6/100 000 habitants, incidence supérieure à ce qui a été rapportée aux États-Unis en 2011 (11,8/100 000)⁽⁶⁾.

Au cours des 3 dernières années, les souches dont les sérotypes sont couverts par le 10-valent 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⁽⁴¹⁾ 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⁽¹⁷⁾. La diminution observée dans l'ensemble de la population pourrait peut 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⁽²⁷⁾ pour expliquer les diminutions observées.

On observe une diminution des souches 19A isolées chez les 65 ans et plus. Ces données semblent 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.

Les enfants et les personnes de plus de 65 ans demeurent les groupes les plus touchés par les IIP. La proportion des sérotypes inclus dans le vaccin 23-valent (incluant le 6A) chez les personnes de 65 ans et plus est de 71,9 % (72,7 % en incluant le sérotype 6A) cette année. Bien que l'efficacité du vaccin 23-valent puisse varier entre 50 et 80 %⁽³⁵⁾, 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% : 50,7; 56,8) des Québécois de 65 ans et plus étaient vaccinés⁽²⁰⁾.

Au Québec, depuis le début de la surveillance en 1996 et jusqu'à l'introduction du programme d'immunisation chez les enfants, le sérotype 14 était le plus commun⁽³¹⁾, observation aussi notée dans d'autres régions^(11,24). Depuis l'introduction du Prevnar (VPC-7), la répartition des sérotypes s'est considérablement modifiée et la fréquence du sérotype 14 chez les enfants de moins de 5 ans a diminué rapidement pour quasiment disparaître à partir de 2008.

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^(10,39,40).

Le sérotype 19A ne figure pas dans la composition des vaccins 7-valent et 10-valent, mais il est inclus dans celle du nouveau vaccin 13-valent utilisé au Québec depuis janvier 2011. Ce sérotype cause maintenant près de 30 % des infections invasives chez les jeunes enfants une diminution comparativement aux années dernières. En plus de ne pas être inclus dans le vaccin 7-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 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^(3,19,44). La situation de ce sérotype dans le reste du Canada est également préoccupante^(1,18) particulièrement chez les 5 ans et plus⁽²⁾. Au Québec, ce sérotype est encore bien présent dans ce groupe d'âge et occupe la première position devant le sérotype 19A. À l'opposé, chez les enfants de moins de 5 ans, ce sérotype a subi une baisse remarquable suite à l'introduction du VPC-10. Les

souches de sérotype 7F sont généralement sensibles aux antibiotiques contrairement aux souches de sérotype 19A.

L'émergence de sérotypes non inclus dans le VPC-7 et non sensibles aux bêta-lactamines⁽³⁷⁾, 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^(23,30,37,40). 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⁽⁴⁰⁾. La multirésistance est également associée au sérotype 15A, un phénomène décrit ailleurs dans le monde⁽³³⁾.

Les taux de résistance aux antibiotiques des souches de *S. pneumoniae* isolées au Québec en 2012 sont plus faibles que ceux rapportés aux États-Unis⁽⁶⁾ en ce qui concerne la pénicilline, la céfotaxime, l'érythromycine et le triméthoprime-sulfaméthoxazole, et comparables pour la vancomycine et la lévofloxacine. Comparativement aux données canadiennes de 2011⁽²⁾, le taux de résistance observé pour les souches du Québec en 2012 est plus faible pour la céftriaxone et le TMP-SMX, comparable pour la pénicilline et la vancomycine et supérieur pour la clindamycine.

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^(26,32,34,36). 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⁽²⁶⁾. 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 pré-vaccinale de 2003-2004 (260 cas) et post-vaccinale de 2005-2006 (225 cas). Par contre cette diminution a été de courte durée, dès 2007 l'effet a disparu⁽¹⁶⁾. En 2012, 121 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 sera à surveiller.

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 des ces vaccins pourra être mieux évalué au cours des prochaines années quoique l'on voit déjà 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 surveillance provinciale permet de suivre adéquatement l'évolution de tous les cas chez les moins de 5 ans. À l'opposé, les données sont partielles pour les 5 ans et plus. 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 % en 2012 (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 MADO 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 démontrent une importante diminution du nombre de cas d'infections invasives et, parmi celles-ci, une augmentation 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, plus de 70 % des infections sont causées par des souches de sérotypes inclus dans le vaccin 23-valent. 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 est loin d'être idéal 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 nécessaire 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 primordiale, car elle permet l'étude des sérotypes et des profils de résistance aux antibiotiques, 2 paramètres cruciaux 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. Karlowsky, 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 la santé publique du Canada. 2013. Surveillance nationale en laboratoire de *Streptococcus pneumoniae* et *Streptococcus pyogenes* au Canada. Rapport sommaire annuel de 2011.
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* - 2011.
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. Clarke, S. C., J. M. Jefferies, A. J. Smith, J. McMenamain, T. J. Mitchell, and G. F. Edwards. 2006. Pneumococci causing invasive disease in children prior to the introduction of pneumococcal conjugate vaccine in Scotland. *J. Med. Microbiol.* 55:1079-1084.
12. CLSI. 2009. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; eighth edition. Wayne, Pennsylvania. M07-A8.

13. CLSI. 2012. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-second informational supplement. Wayne, Pennsylvania. M100-S22.
14. Comité d'immunisation du Québec (CIQ). 2010. Évaluation de deux nouveaux vaccins pneumococciques conjugués pour l'immunisation des enfants au Québec. Institut national de santé publique du Québec.
15. 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.
16. De Wals P., B. Lefebvre, F. Markowski, G. Deceuninck, F. Defay, M. Douville-Fradet, and M. Landry. 2013. Impact of 2+1 pneumococcal conjugate vaccine program in the province of Quebec, Canada. Article accepté dans le journal Vaccine, nov. 2013.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. Dubé E., F. Defay, and M. Kiely. 2013. Enquête québécoise sur la vaccination contre la grippe saisonnière, le pneumocoque et la rougeole : 2012.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. Garcia, S., O. S. Levine, T. Cherian, J. M. Gabastou, and J. Andrus. 2006. Pneumococcal disease and vaccination in the Americas: an agenda for accelerated vaccine introduction. Rev. Panam. Salud Publica. 19:340-348.

25. 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.
26. Hammitt, 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.
27. Harboe, Z. B., T. L. Benfield, P. Valentiner-Branth, T. Hjuler, L. Lambertsen, M. Kaltoft, K. Krogh, 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.
28. 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.
29. 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 8 mai 2013) : <http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/index.html>.
30. 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.
31. Jette, L. P., G. Delage, L. Ringuette, R. Allard, P. De Wals, F. Lamothe, and V. Loo. 2001. Surveillance of invasive *Streptococcus pneumoniae* infection in the province of Quebec, Canada, from 1996 to 1998: serotype distribution, antimicrobial susceptibility, and clinical characteristics. *J. Clin. Microbiol.* 39:733-737.
32. 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.
33. 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.
34. Long, S. S. 2005. Capsules, clones, and curious events: pneumococcus under fire from polysaccharide conjugate vaccine. *Clin. Infect. Dis.* 41:30-34.
35. 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.
36. Musher, D. M. 2006. Pneumococcal vaccine--direct and indirect ("herd") effects. *N. Engl. J. Med.* 354:1522-1524.

37. 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.
38. 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.
39. 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.
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. 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

PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES SOUCHES DE PNEUMOCOQUE – HÔPITAUX SENTINELLES ET NON SENTINELLES

PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES SOUCHES DE PNEUMOCOQUE – HÔPITAUX SENTINELLES ET NON SENTINELLES

Nom du centre :

No. du centre :

Programme de surveillance de *Streptococcus pneumoniae* 2012 - 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 (2012)	28 jan.	25 fév.	31 mars	5 mai	2 juin	30 juin	28 juillet	25 août	22 sept.	20 oct.	17 nov.	15 déc.	12 jan. 2013
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 \geq 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.

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 suivante : Marqueurs@inspq.qc.ca



EXPERTISE
CONSEIL



INFORMATION



FORMATION

www.inspq.qc.ca



RECHERCHE
ÉVALUATION
ET INNOVATION



COLLABORATION
INTERNATIONALE



LABORATOIRES
ET DÉPISTAGE

Institut national
de santé publique

Québec

