

# Programme de surveillance du pneumocoque

**RAPPORT 2010**

INSTITUT NATIONAL  
DE SANTÉ PUBLIQUE  
DU QUÉBEC

Québec 



# Programme de surveillance du pneumocoque

**RAPPORT 2010**

Laboratoire de santé publique du Québec

Août 2011

## **AUTEURES**

Brigitte Lefebvre, Ph. D.  
Laboratoire de santé publique du Québec, Institut national de santé publique du Québec

Anne-Marie Bourgault, 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

## **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/INSPQ, nous remercions :

- L'équipe de travail du secteur des Marqueurs épidémiologiques pour son travail technique et le suivi au niveau des formulaires de déclarations des cas;
- Monsieur Luc Massicotte et son équipe des Milieux de culture pour la fabrication des milieux de culture nécessaires aux analyses d'identification et de sensibilité aux antibiotiques;
- Madame Sadjia Bekal et monsieur Marc-Christian Domingo ainsi que leur équipe pour la mise au point et le suivi des analyses de biologie moléculaire liées à la détection des gènes de résistance à l'érythromycine;
- Madame Lucie Carrière, agente administrative, Laboratoire de santé publique du Québec.

Nous remercions madame Irene Martin du Laboratoire national de microbiologie (Winnipeg, Manitoba) pour le sérotypage d'un certain nombre de souches.

*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](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

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

DÉPÔT LÉGAL – 1<sup>er</sup> TRIMESTRE 2012  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA  
ISSN : 1714-5929 (VERSION IMPRIMÉE)  
ISSN : 1911-5709 (PDF)  
ISBN : 978-2-550-63775-2 (VERSION IMPRIMÉE)  
ISBN : 978-2-550-63776-9 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2012)

## TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 OBJECTIFS.....</b>	<b>3</b>
<b>2 MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>5</b>
2.1 Surveillance globale .....	5
2.2 Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans .....	5
2.3 Données de laboratoire .....	5
2.3.1 Détermination du sérotype .....	5
2.3.2 Épreuves de sensibilité aux antibiotiques .....	6
2.3.3 Mécanisme de résistance à l'érythromycine .....	6
<b>3 SURVEILLANCE GLOBALE .....</b>	<b>7</b>
3.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire.....	7
3.2 Données sur les souches soumises au LSPQ par les hôpitaux sentinelles .....	9
3.2.1 Souches .....	9
3.2.2 Sérotypes.....	13
3.2.3 Résistance aux antibiotiques.....	16
<b>4 SURVEILLANCE RENFORCÉE CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS .....</b>	<b>19</b>
4.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire.....	19
4.1.1 Souches .....	19
4.1.2 Sérotypes.....	19
4.1.3 Analyse de l'évolution des sérotypes en fonction des composantes des vaccins VPC-7, VPC-10 et VPC-13 .....	24
4.1.4 Résistance aux antibiotiques.....	28
<b>5 ÉTUDE DES PROFILS DE RÉSISTANCE DES SOUCHES NON SENSIBLES À LA PÉNICILLINE .....</b>	<b>31</b>
<b>6 RÉSUMÉ DES FAITS SAILLANTS .....</b>	<b>33</b>
<b>7 DISCUSSION.....</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>37</b>
<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE 1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES SOUCHES DE PNEUMOCOQUE – HÔPITAUX SENTINELLES ET NON SENTINELLES.....</b>	<b>43</b>



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Répartition des cas en fonction de la RSS du laboratoire hospitalier déclarant (95 hôpitaux) – 2010 .....	7
Tableau 2	Liste des hôpitaux sentinelles (n = 21) et nombre de souches reçues au LSPQ – 2010 .....	9
Tableau 3	Répartition des sérotypes des souches fournies par le réseau des laboratoires sentinelles – 2004 à 2010.....	14
Tableau 4	Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2010 (n = 394) – Hôpitaux sentinelles.....	17
Tableau 5	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 .....	19
Tableau 6	Évolution des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 et d'autres sérotypes fréquemment retrouvé en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec – 2005 à 2010 .....	20
Tableau 7	Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G – 2006 à 2010 – Enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec .....	21
Tableau 8	Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2004 à 2010 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec.....	22
Tableau 9	Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 de 2003 à 2010 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles .....	23
Tableau 10	Répartition des sérotypes – 2000 à 2010 – Enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles .....	25
Tableau 11	Répartition des sérotypes – 2000 à 2010 – Patients ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles .....	27
Tableau 12	Sensibilité aux antibiotiques des souches d'IIP isolées chez les enfants < 5 ans en 2010 (n = 101) – Ensemble des laboratoires du Québec.....	28
Tableau 13	Sensibilité aux antibiotiques des souches sensibles à la pénicilline G (critère méningé) reçues en 2010 (n = 416) et non sensibles (n = 120) – Ensemble des laboratoires du Québec .....	31





## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Estimation de l'incidence annuelle et du nombre d'IIP déclarées par les laboratoires hospitaliers du Québec – 2000 à 2010 .....	8
Figure 2	Répartition des 394 épisodes de pneumococcies déclarés par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2010.....	10
Figure 3	Répartition par groupe d'âge des 68 épisodes de pneumococcies déclarés par les hôpitaux sentinelles chez les moins de 10 ans – 2010.....	11
Figure 4	Répartition des cas de pneumococcies déclarés par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2000 à 2010 .....	12
Figure 5	Nombre de cas d'infections invasives à <i>Streptococcus pneumoniae</i> selon les groupes d'âge et les regroupements de sérotypes vaccinaux – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles .....	15
Figure 6	Taux de résistance aux antibiotiques – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles .....	18
Figure 7	Répartition des souches isolées chez les < 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles .....	24
Figure 8	Répartition des souches isolées chez les ≥ 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles .....	26
Figure 9	Taux de résistance aux antibiotiques – Enfants < 5 ans – 2005 à 2010 – Ensemble des laboratoires du Québec .....	30



## INTRODUCTION

Les infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* (IIP) sont moins courantes que les pneumonies pneumococciques non bactériémiques mais leur diagnostic est posé sans ambiguïté. On utilise donc souvent l'incidence des 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.

Il existe plus de 90 sérotypes de *S. pneumoniae*. Un premier vaccin polysaccharidique contenant 23 sérotypes a été homologué au Canada en 1983 pour les personnes âgées de deux ans et plus. En 1999, un programme de vaccination gratuit a été introduit pour les individus de 2 ans et plus et pour ceux avec facteurs de risque particuliers. En 2000, le programme a été étendu aux individus de 65 ans et plus. Un vaccin pneumococcique conjugué 7-valent (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 (VPC-7) 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 administrées 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. Au cours de l'été 2008, un nouveau vaccin 10-valent (Synflorix ou VPC-10) contenant 3 autres sérotypes (1, 5, 7F) qui ne figuraient pas dans cet ancien vaccin a été introduit au Québec. En 2009, le vaccin Prevenar 13 (VPC-13) a été homologué au Canada et introduit dans le programme québécois en janvier 2011.

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 d'immunisation universel 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<sup>(3)</sup>.

Ce rapport présente le bilan de la surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* pour l'année 2010.



## 1 OBJECTIFS

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

- déterminer l'incidence globale des IIP;
- 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 cinq ans;
- suivre l'évolution des sérotypes en fonction de la mise en marché de nouveaux vaccins 10-valent et 13-valent.



## **2 MÉTHODOLOGIE**

### **2.1 SURVEILLANCE GLOBALE**

Un épisode d'infection invasive se définit comme l'isolement d'une souche de *S. pneumoniae* d'un site normalement stérile (une souche par patient par 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. Le nombre total de cas répertoriés dans l'ensemble des laboratoires du Québec est compilé à partir de cette fiche mensuelle. L'information recueillie permet seulement le calcul de 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.

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 souches fournies par ce réseau représentent environ 40 % des souches invasives isolées annuellement au Québec. Les tendances évolutives dans la distribution des sérotypes et la résistance aux antibiotiques pour l'ensemble de la population du Québec, pédiatrique et adulte, 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 en fonction du site.

### **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 déclarent les 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**

Le sérotypage capsulaire de *S. pneumoniae*, fondé sur la nomenclature danoise, a été effectué par la réaction de Quellung<sup>(2, 13)</sup> à l'aide de sérums polyvalents, de groupe, de type et de facteur obtenus auprès du Statens Serum Institut 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).

### 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)<sup>(9, 10)</sup>. 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 (0,03/0,59 à 32/608 mg/L) et vancomycine (0,03 à 4 mg/L).

### 2.3.3 Mécanisme de résistance à l'érythromycine

La résistance à l'érythromycine chez *S. pneumoniae* fait appel à deux 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)<sup>(14, 18)</sup>.

Afin de caractériser les profils de résistance aux macrolides et à la clindamycine, un test d'amplification d'acides nucléiques<sup>(20)</sup> 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 2010, 95 laboratoires ont déclaré 1 105 cas d'infections invasives à *S. pneumoniae*. Le nombre de cas par RSS et le taux d'incidence sont présentés au tableau 1.

**Tableau 1 Répartition des cas en fonction de la RSS du laboratoire hospitalier déclarant (95 hôpitaux) – 2010**

RSS*		Nombre total de cas déclarés	Incidence/100 000 habitants de chaque région
01	Bas-Saint-Laurent	28	14,1
02	Saguenay–Lac-Saint-Jean	34	12,2
03	Capitale-Nationale	126	19,1
04	Mauricie et Centre-du-Québec	75	15,3
05	Estrie	59	19,5
06	Montréal	332	17,7
07	Outaouais	39	11,4
08	Abitibi-Témiscamingue	19	12,6
09	Côte-Nord	23	23,5
10	Nord du Québec	6	39,7
11	Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	19	20,3
12	Chaudière-Appalaches	46	11,5
13	Laval	37	10,0
14	Lanaudière	51	11,9
15	Laurentides	57	10,9
16	Montérégie	151	11,0
17	Nunavik	1	9,0
18	Terres-Cries-de-la-Baie-James	2	14,7
<b>TOTAL</b>		<b>1 105</b>	<b>14,5</b>

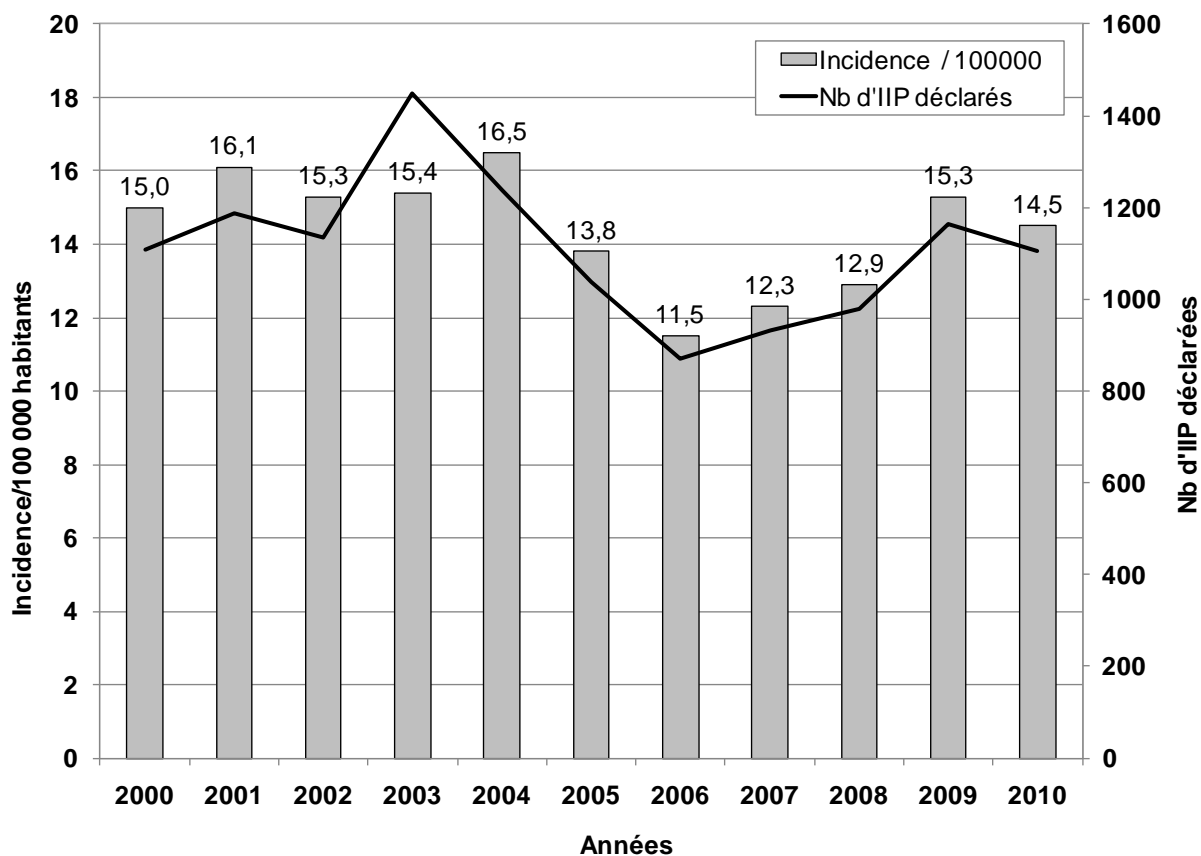
\* RSS : région sociosanitaire.

Incidence basée sur la population estimée selon l'Institut de la statistique du Québec, Service de développement de l'information, MSSS, juin 2000. Perspectives démographiques des territoires de CLSC du Québec, 1996 à 2021.

Il n'est pas possible de déterminer l'incidence régionale des cas puisque leur lieu de résidence n'est pas toujours fourni ou disponible. Ainsi, les cas sont associés à la RSS du laboratoire déclarant et non au lieu de résidence du patient. L'incidence régionale doit être interprétée avec prudence compte tenu du mode de déclaration et des grandes variations de la taille 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.

Les 1 105 souches ont été isolées du sang (1 037; 93,8 %), du liquide céphalorachidien (LCR) (32; 2,9 %) et d'autres liquides biologiques normalement stériles (36; 3,3 %).

La figure 1 illustre l'évolution des taux d'incidence de pneumococcies invasives depuis 2000 ainsi que le nombre total d'IIP déclarés.



**Figure 1** Estimation de l'incidence annuelle et du nombre d'IIP déclarés par les laboratoires hospitaliers du Québec – 2000 à 2010

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

#### 3.2.1 Souches

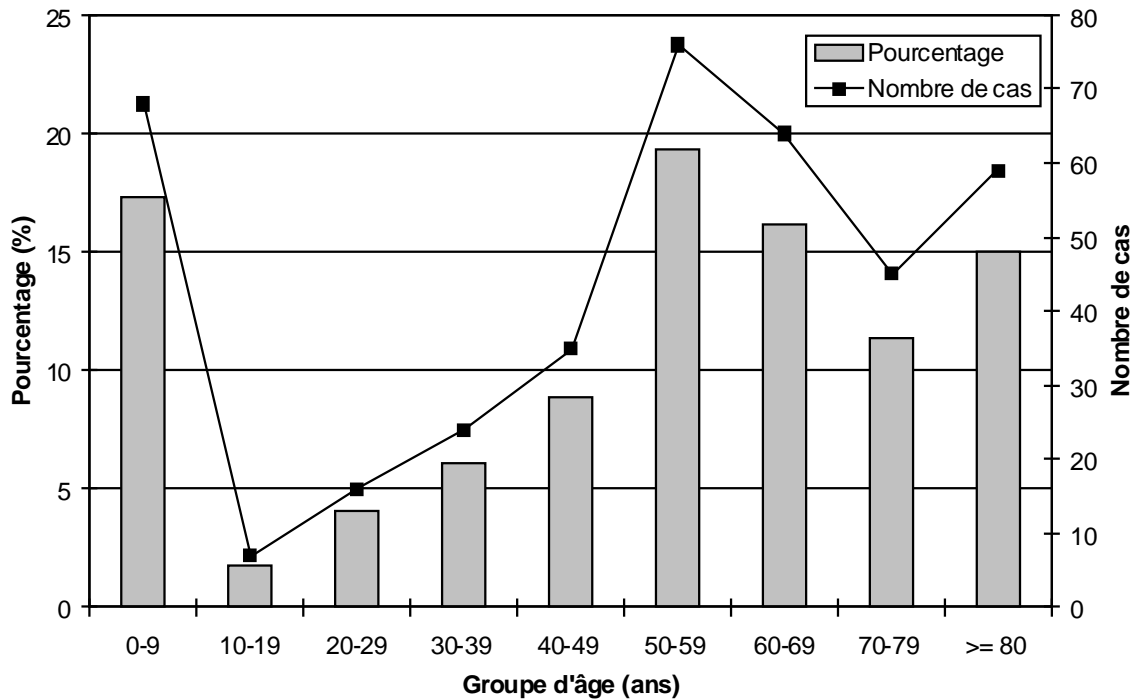
En 2010, les 21 hôpitaux sentinelles ont déclaré 394 (36 %) des 1 105 pneumococcies invasives observées au Québec (tableau 2).

**Tableau 2 Liste des hôpitaux sentinelles (n = 21) et nombre de souches reçues au LSPQ – 2010**

Institution	Nombre de souches
Centre de SSS de Rimouski-Neigette	15
Centre de SSS de Chicoutimi	22
CHAUQ – Hôpital de l'Enfant-Jésus	59
CHUQ – Hôpital le CHUL	33
Centre de SSS de Memphrémagog	10
Centre de SSS des Sources	0
Centre de SSS du Granit	2
CHUS – Hôpital Fleurimont	57
CHUM – Hôpital Notre-Dame	26
CHUM – Hôpital Saint-Luc	20
CHUM – Hôtel-Dieu	8
CUSM – Hôpital Royal Victoria	20
CUSM – Hôpital de Montréal pour enfants	20
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal	9
Hôpital général Juif S.M.B.D.	25
Hôpital Maisonneuve-Rosemont	32
Hôpital Sainte-Justine	20
Centre de SSS de la Vallée-de-l'Or	5
Centre régional SSS de la Baie-James (Chibougamau)	5
Centre de santé Inuulitsivik	0
Conseil cri SSS de la Baie-James	2
Souches de la RSS 17 envoyées par l'Hôpital général de Montréal	4
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>

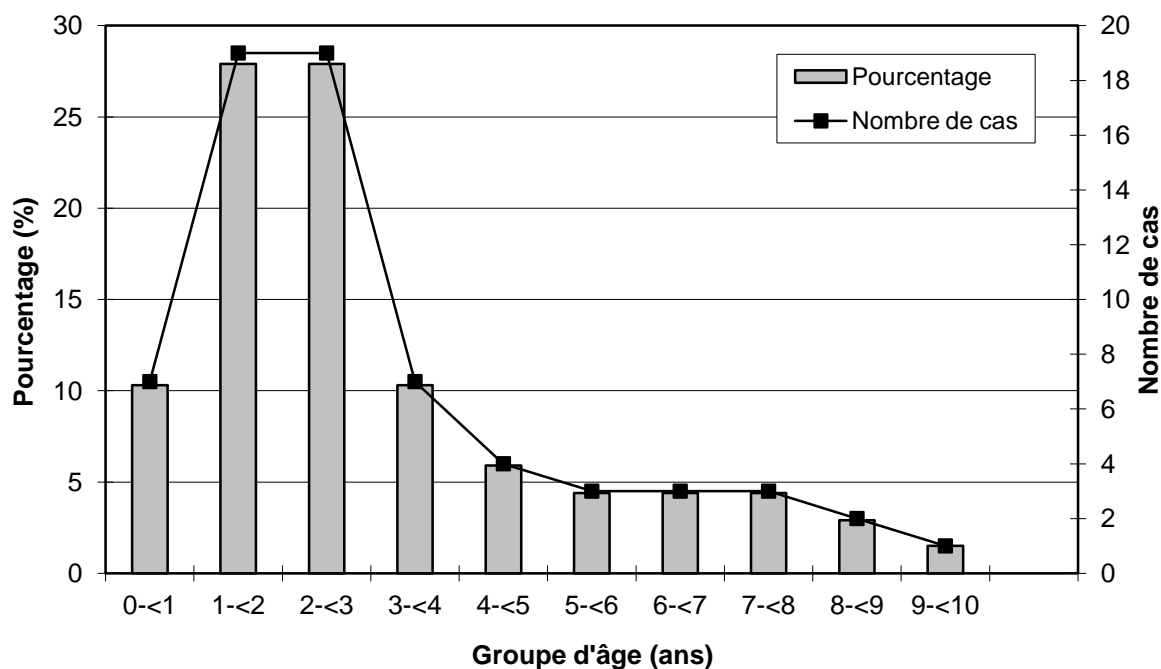
\* RSS : région sociosanitaire.

Ces souches avaient été isolées du sang (374; 94,9 %), du LCR (11; 2,8 %), d'autres liquides biologiques (6; 1,5 %) et de tissus (3; 0,8 %). Elles ont été retrouvées chez 188 femmes et 206 hommes. Les infections invasives à *S. pneumoniae* touchent surtout les jeunes enfants et les personnes de 65 ans et plus. Ce phénomène est observé depuis de nombreuses années au Québec et se confirme à nouveau en 2010 (figure 2).



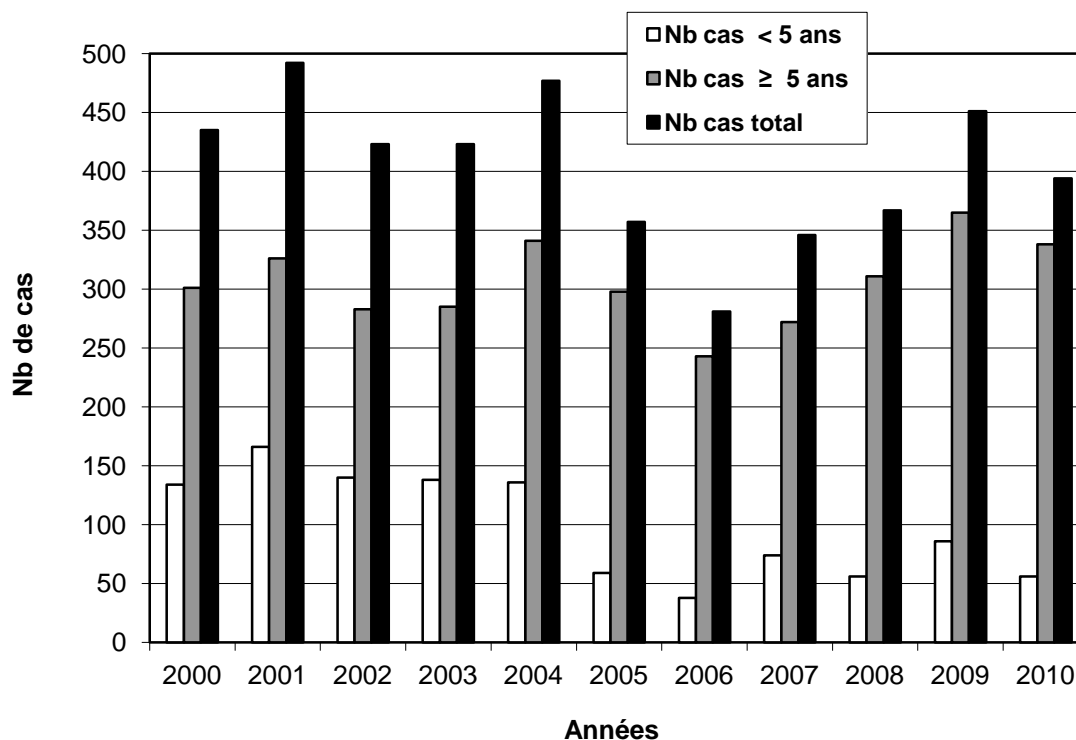
**Figure 2 Répartition des 394 épisodes de pneumocoques déclarés par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2010**

La figure 3 illustre que les jeunes enfants sont particulièrement touchés par les pneumocoques avec un pic d'incidence autour du premier et deuxième anniversaire.



**Figure 3** Répartition par groupe d'âge des 68 épisodes de pneumocoques déclarés par les hôpitaux sentinelles chez les moins de 10 ans – 2010

La figure 4 fait état de l'évolution des souches isolées chez les moins de 5 ans et les plus de 5 ans entre 2000 et 2010.



**Figure 4 Répartition des cas de pneumococcies déclarés par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2000 à 2010**

### 3.2.2 Sérotypes

Le tableau 3 présente la répartition des 394 souches reçues des hôpitaux sentinelles en fonction des sérotypes. Les sérotypes 19A, 7F, 3, 22F, 12F, 4, 15A, 23A, 1 et 9N représentaient 75,9 % des souches. Tout comme en 2008 (18,9 %) et 2009 (18,6 %), les souches de sérotype 19A étaient les plus fréquentes (23,1 %) en 2010. Le sérotype 19A est devenu prédominant depuis 2006. La progression importante du sérotype 7F observée en 2009 (14,0 %) s'est maintenue en 2010. Ce sérotype représente 15,5 % des souches de 2010 (61 cas) comparativement à 5,7 % des souches en 2008 (21 cas). Le sérotype 3, le plus commun en 2005, est encore fréquemment retrouvé en 2010 (8,6 %). Le sérotype 4 qui occupait la première place en 2006 est devenu beaucoup moins fréquent (4,6 %).

En 2010, 81,5 % (321/394) des souches isolées d'infections invasives appartenaient à des sérotypes inclus dans le vaccin 23-valent; le pourcentage augmenterait à 82,5 % (325/394) si le sérotype 6A était considéré en raison de l'immunité croisée avec le sérotype 6B, inclus dans ce vaccin<sup>(33)</sup>. Ces résultats sont comparables à ceux des quatre années précédentes (83,6 % en 2006, 76,3 % en 2007, 78,9 % en 2008 et 79,8 % en 2009). D'autre part, seulement 10,4 % (41/394) des souches correspondaient à un des sept sérotypes inclus dans le VPC-7. Les valeurs correspondantes pour 2006, 2007, 2008 et 2009 étaient respectivement de 38,1 %, 18,8 %, 16,5 % et 10,2 %. Toutefois en 2010, 29,2 % des souches (115/394) appartenaient à des sérotypes inclus dans le VPC-10 et 61,9 % (244/394) à des sérotypes inclus dans le VPC-13. La couverture vaccinale théorique serait ainsi augmentée de 18,8 % (VPC-10) et 51,5 % (VPC-13) comparativement à la couverture offerte avec le VPC-7.

**Tableau 3 Répartition des sérotypes des souches fournies par le réseau des laboratoires sentinelles – 2004 à 2010**

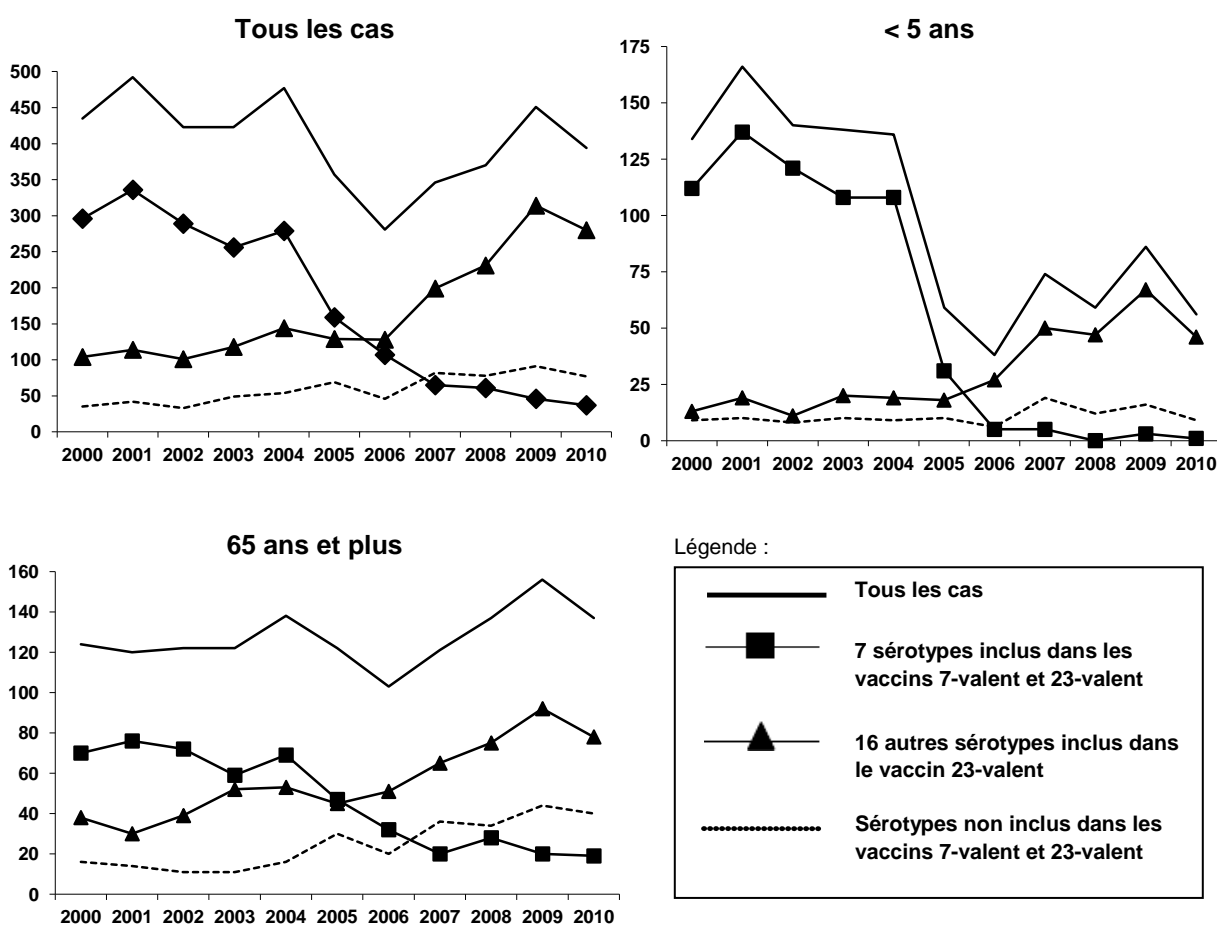
Sérototype	Années							Sérotypes inclus dans les vaccins			
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	VPC-7	VPC-10	VPC-13	VPC-23
1	1	1	2	4	2	8	12		X	X	X
2	0	0	0	0	0	0	0				X
3	23	32	19	31	36	35	34			X	X
4	39	24	28	19	16	24	18	X	X	X	X
5	0	0	1	0	0	2	1		X	X	X
6A	21	13	10	14	14	5	4			X	
6C*	ND	ND	ND	ND	4	13	4				
6B	46	28	14	4	8	2	8	X	X	X	X
7F	21	15	17	34	21	63	61		X	X	X
8	6	6	3	2	4	3	3				X
9N	13	11	9	9	10	17	12				X
9V	25	27	10	11	7	1	3	X	X	X	X
10A	6	6	3	3	2	4	2				X
11A	10	15	6	12	9	11	7				X
12F	3	0	2	21	28	36	20				X
14	81	29	14	7	5	3	0	X	X	X	X
15A	1	6	8	12	12	19	13				
15B	5	2	6	10	2	1	2				X
17F	1	1	3	3	1	0	3				X
18C	23	19	17	6	6	4	6	X	X	X	X
19A	17	13	26	41	70	84	91			X	X
19F	28	13	12	9	14	8	5	X	X	X	X
20	2	1	0	1	1	4	2				X
22F	29	22	26	23	28	35	25				X
23A	4	4	2	9	5	10	13				
23B	0	2	0	1	7	10	9				
23F	37	19	12	9	5	4	1	X	X	X	X
33A	1	11	6	10	0	0	2				
33F	7	4	5	5	17	11	5				X
35F	6	6	3	6	7	6	5				
Autres	21	25	17	30	27	26	23				
Non typable	0	2	0	0	2	2	0				
<b>Total</b>	<b>477</b>	<b>357</b>	<b>281</b>	<b>346</b>	<b>370</b>	<b>451</b>	<b>394</b>				

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.



La figure 5 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 deux 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. 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 de 260 pour la période pré-vaccinale 2003-2004 à 225 en période post-vaccinale 2005-2006, soit une baisse de 13,5 %. Depuis 2006, le nombre de cas chez les 65 ans et plus a subi une augmentation passant de 103 cas en 2006 à 137 cas en 2010, un nombre équivalent de cas comparativement à la période pré-vaccinale (138 cas en 2004).



**Figure 5** Nombre de cas d'infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* selon les groupes d'âge et les regroupements de sérotypes vaccinaux – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles

### 3.2.3 Résistance aux antibiotiques

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. Ces critères (méningés et non méningés) sont donc utilisés pour l'analyse de la résistance des souches de pneumocoque dans le cadre du programme de surveillance.

Les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques sont présentés au tableau 4. Ainsi, 50 (12,7 %) souches isolées étaient résistantes à la pénicilline G selon le critère méningé alors que seulement 1 souche (0,3 %) était non sensible (intermédiaire) selon le critère non méningé. Parmi les 11 souches isolées du LCR, 4 souches étaient sensibles à la pénicilline G et 1 était intermédiaire selon le critère méningé. Deux souches étaient non sensibles aux céphalosporines de troisième génération selon le critère non méningé et 12 étaient non sensibles (2 souches résistantes et 10 intermédiaires) selon le critère méningé.

Les sérotypes des 50 souches non sensibles à la pénicilline G selon le critère méningé des CMI étaient : 19A (23 souches), 15A (13 souches), 23A (3 souches), 6A, 6C, 19F, 23B (2 souches chacun) et 3, 6B et 23F (1 souche chacun).

En 2010, le taux de résistance à l'érythromycine était de 18,0 %, un taux semblable à celui des années 2009 (20,2 %), 2008 (23,0 %) et 2007 (21,7 %). Une tendance à la baisse est observée depuis le sommet de 28 % en 2004. Dans l'ensemble, 14,7 % des souches se sont avérées résistantes à la clindamycine en 2010, une proportion semblable à celle de 2009 (15,3 %) et 2008 (17,6 %). Le taux de résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole tend à diminuer avec les années. Au Québec, le taux de résistance aux fluoroquinolones est inférieur à 2 % depuis 10 ans. Toutes les souches étaient sensibles à la vancomycine.

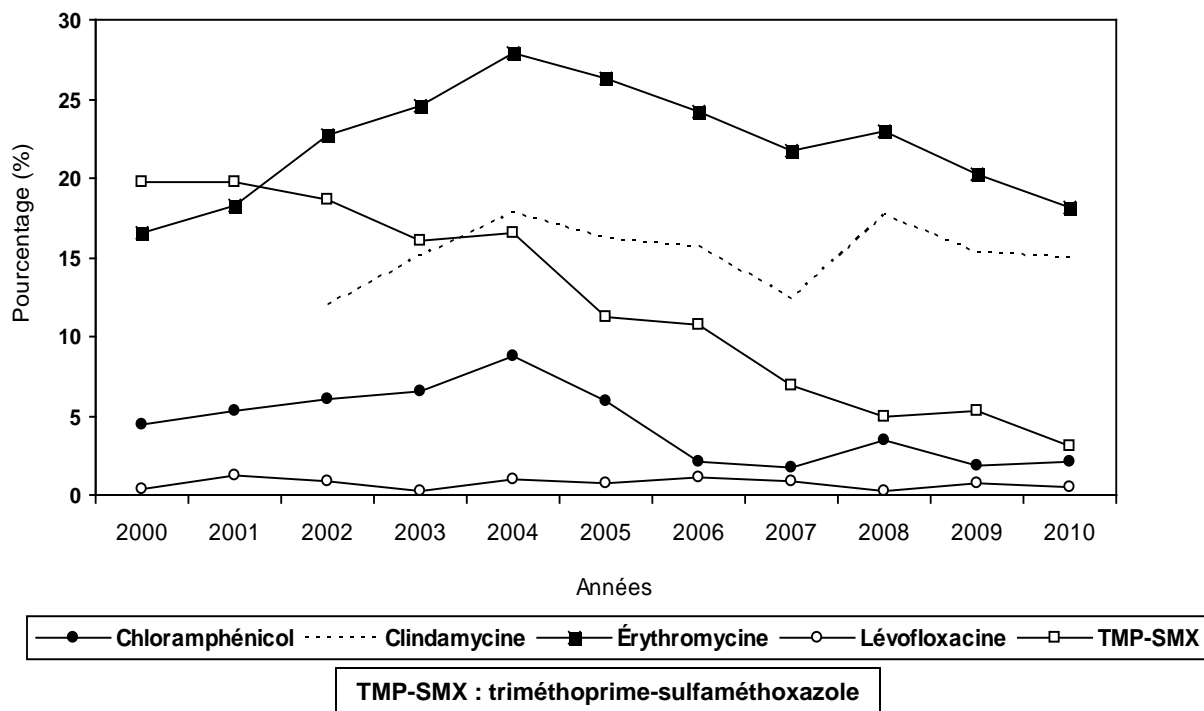
**Tableau 4 Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2010 (n = 394) – Hôpitaux sentinelles**

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*
Pénicilline G – critère méningé	344 (87,3)	0	50 (12,7)
Pénicilline G – critère non méningé	393 (99,7)	1 (0,3)	0
Ceftriaxone – critère méningé	382 (97,0)	10 (2,5)	2 (0,5)
Ceftriaxone – critère non méningé	392 (99,5)	2 (0,5)	0
Chloramphénicol	386 (98,0)	0	8 (2,0)
Érythromycine	322 (81,7)	1 (0,3)	71 (18,0)
Clindamycine	336 (85,3)	0	58 (14,7)
TMP-SMX**	363 (92,1)	19 (4,8)	12 (3,1)
Vancomycine	394 (100,0)	0	0
Lévofloxacine	392 (99,5)	0	2 (0,5)

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

\*\* TMP-SMX : triméthoprim-sulfaméthoxazole.

L'évolution des taux de résistance pour 5 des antibiotiques testés durant les onze dernières années est représentée à la figure 6. Globalement, la proportion de souches non sensibles semble diminuer depuis 2006 exception faite de la clindamycine.



**Figure 6** Taux de résistance aux antibiotiques – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles

## 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 de vaccination universel dans cette catégorie d'âge. Cette année, 101 cas d'IIP ont été rapportés par l'ensemble des laboratoires québécois participants pour une incidence globale de 27,4 cas/100 000 enfants. Les souches ont été isolées du sang (91; 90,1 %), du LCR (6; 5,9 %) et d'autres sites normalement stériles (4; 4,0 %). La répartition selon le sexe était de 44 filles et 57 garçons.

#### 4.1.2 Sérotypes

Le tableau 5 présente l'évolution temporelle des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 depuis 2005. Le nombre total d'IIP augmente depuis 2006, mais le nombre de souches de sérotype inclus dans le VPC-7 diminue. En effet, la proportion des infections causée par des sérotypes inclus dans le vaccin conjugué 7-valent a régressé de façon importante passant de 58,8 % en 2005 à 3,0 % en 2010.

**Tableau 5 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 sérotype est inclus dans le VPC-7					
	2005 (n = 114)	2006 (n = 76)	2007 (n = 109)	2008 (n = 121)	2009 (n = 137)	2010 (n = 101)
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 %)
1 - < 2	25/43 (58,1 %)	6/25 (24 %)	1/36 (2,8 %)	0/41 (0 %)	0/55 (0 %)	1/37 (2,7 %)
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 %)
TOTAL	67/114 (58,8 %)	20/76 (26,3 %)	12/109 (11 %)	4/121 (3,3 %)	5/137 (3,6 %)	3/101 (3,0 %)

Les données du tableau 6 démontrent qu'en 2010, le nombre de cas chez les enfants de moins de 5 ans a diminué comparativement aux années précédentes. Cette réduction est particulièrement marquée chez le groupe 6 mois - < 1 an. Encore cette année, le sérotype 19A est prédominant dans tous les groupes d'âge. Une diminution du nombre de souches de sérotype 7F est observable en 2010 particulièrement chez les 1 an - < 2 ans.

**Tableau 6 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 2010**

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

Le tableau 7 présente la répartition des souches analysées dans le cadre du programme québécois de surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans depuis 2006 en fonction des sérotypes et des profils de résistance à la pénicilline G.

**Tableau 7 Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G – 2006 à 2010 – Enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec**

Sérotypes inclus dans le VPC-7	2006 (n = 76)			2007 (n = 109)			2008 (n = 121)			2009 (n = 137)			2010 (n = 101)		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
4	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
6B	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9V	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
18C	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19F	5	2	0	1	0	1	3	0	0	2	0	2	1	0	0
23F	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total	15	4	1	8	1	3	4	0	0	3	0	2	3	0	1
Sérotypes non inclus dans le VPC-7	S	I	R	S	I	R	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
3	4	0	0	5	0	0	5	0	1	8	0	0	4	0	0
6A	0	0	0	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7F	9	0	0	10	0	0	7	0	0	20	0	0	6	0	0
15B	2	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0
19A	10	5	4	14	8	6	35	0	23	30	0	31	38	0	18
22F	5	0	0	8	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0
33A	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
38	3	0	0	5	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0
Autres	8	1	0	21	0	1	35	0	3**	25	0	8**	17	0	9**
Sous-total	46	6	4	78	12	7	90	0	27	92	0	40	70	0	27
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>86</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>95</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>73</b>	<b>0</b>	<b>28</b>

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).

Dans les dernières années, deux nouveaux vaccins anti-pneumococciques ont été homologués au Canada et introduit au Québec, le Synflorix (10-valent) et le Prevenar 13 (13-valent). Aux sérotypes du vaccin conjugué 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. Depuis l'introduction de la vaccination chez les moins de 5 ans en 2005, la proportion de souches dont le sérotype est inclus dans le 7-valent a chuté remarquablement (tableau 8) passant de 81,5 % en 2004 (période pré-vaccinale) à 4,0 % en 2010. La proportion des souches dont les sérotypes sont couverts par le 10-valent est également en diminution. Cette chute peut, entre autre, s'expliquer par l'utilisation du VPC-10 au cours de l'été 2008 ainsi que par l'augmentation progressive du nombre de souches de sérotype 19A couvert par le VPC-13 : 12 souches en 2005, 19 en 2006, 28 en 2007, 58 en 2008, 61 souches en 2009 et 56 en 2010. Ces souches causent maintenant plus de 50 % des infections invasives chez les jeunes enfants. 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.

**Tableau 8 Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2004 à 2010 en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec**

Vaccins	Proportion des souches dont le sérotype est inclus dans le VPC7, VPC-10 ou VPC-13						
	2004 (n = 162)	2005 (n = 114)	2006 (n = 76)	2007 (n = 109)	2008 (n = 121)	2009 (n = 137)	2010 (n = 101)
VPC-7	132 (81,5 %)	67 (58,8 %)	20 (26,3 %)	12 (11,0 %)	4 (3,3 %)	5 (3,6 %)	4 (4,0 %)
VPC-10	134 (82,7 %)	70 (61,4 %)	30 (39,5 %)	25 (22,9 %)	12 (10,0 %)	26 (19,0 %)	10 (9,9 %)
VPC-13	151 (93,2 %)	87 (76,3 %)	53 (69,7 %)	64 (58,7 %)	77 (63,6 %)	96 (70,1 %)	70 (69,3 %)



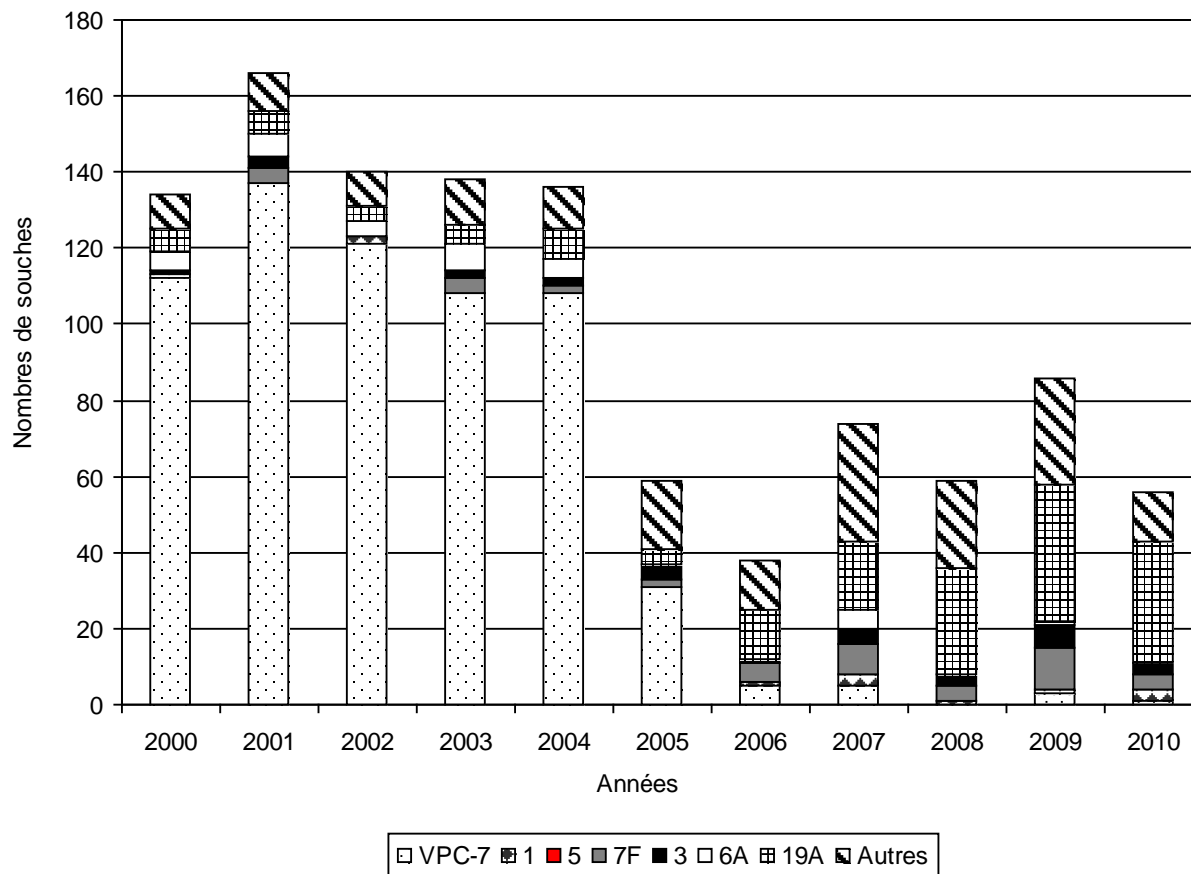
Des données de surveillance sont disponibles via le réseau des laboratoires sentinelles depuis plusieurs années. Lorsque les données sont analysées pour les laboratoires sentinelles seulement, on remarque aussi une diminution spectaculaire du nombre de cas associés à des sérotypes vaccinaux depuis l'introduction du programme de vaccination universel pour les enfants de < 5 ans. Les données sont résumées dans le tableau 9. Ainsi, alors que 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. Au cours des 2 dernières années, on observe quelques cas sporadiques associés à ces sérotypes vaccinaux.

**Tableau 9 Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 de 2003 à 2010 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							
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0 - < 1	37/44 (84,1 %)	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 %)
1 - < 2	48/64 (75 %)	49/58 (84,5 %)	14/25 (56 %)	2/15 (13,3 %)	0/22 (0 %)	0/21 (0 %)	0/30 (0 %)	0/21 (0 %)
2 - < 5	23/30 (76,7 %)	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 %)
TOTAL	108/138 (78,3 %)	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 %)

### 4.1.3 Analyse de l'évolution des sérotypes en fonction des composantes des vaccins VPC-7, VPC-10 et VPC-13

Les figures et tableaux suivants résument la répartition annuelle des sérotypes observée dans le réseau des laboratoires sentinelles depuis 2000. Les données sont représentées graphiquement ou sous forme de tableaux en fonction de deux catégories d'âge : les enfants de moins de 5 ans (figure 7 et tableau 10) et tous les individus âgés de 5 ans ou plus (figure 8 et tableau 11). Pour chacune des catégories, les données ont été regroupées en fonction des sérotypes vaccinaux des vaccins 7-valent, 10-valent et 13-valent.



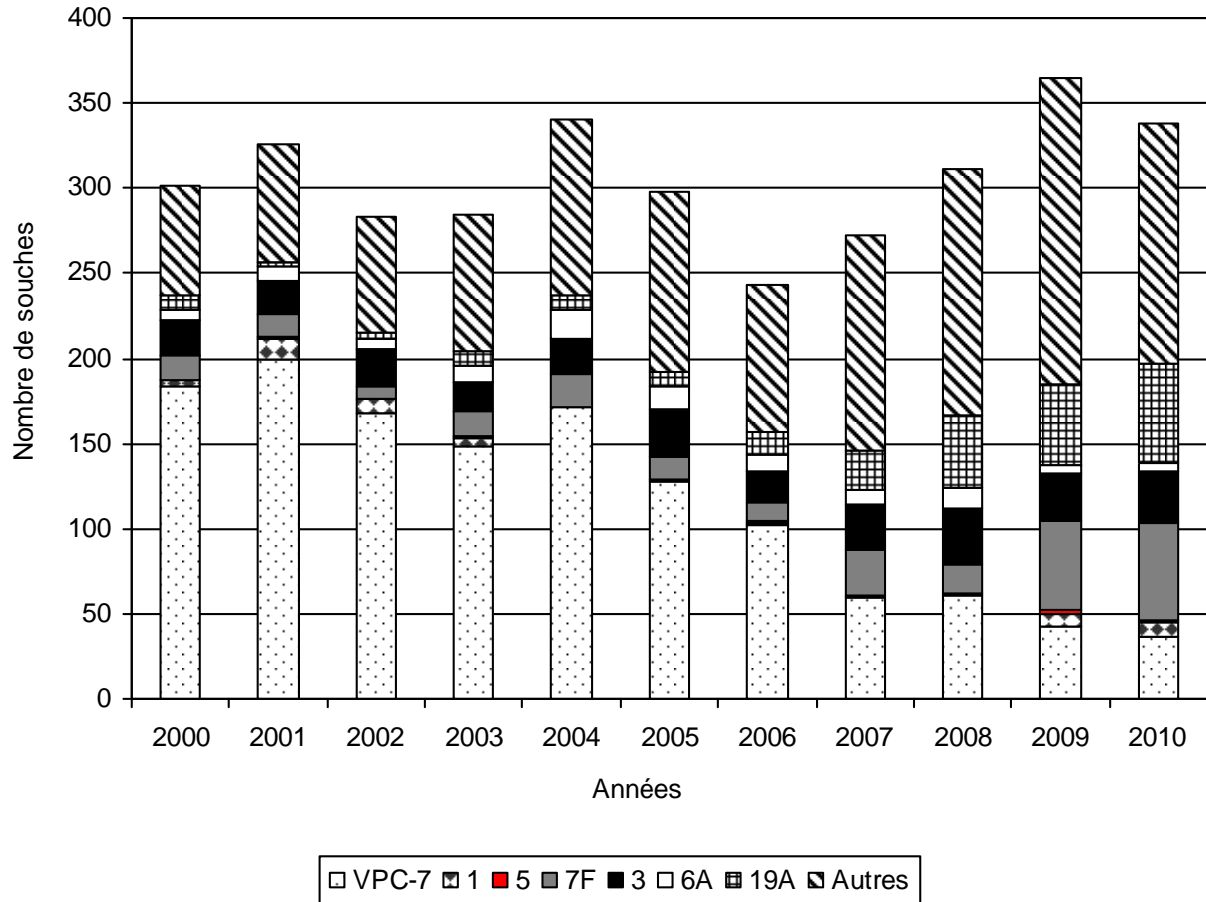
**Figure 7 Répartition des souches isolées chez les < 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles**

**Tableau 10 Répartition des sérotypes – 2000 à 2010 – Enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Sérotypes VPC-7</b>											
4	10	8	5	8	3	1	0	1	0	0	1
6B	27	28	34	22	27	11	2	1	0	0	0
9V	4	5	9	5	2	3	0	1	0	0	0
14	42	51	36	33	38	8	1	0	0	0	0
18C	12	11	11	14	9	4	0	1	0	0	0
19F	10	23	16	15	16	1	1	1	0	3	0
23F	7	11	10	11	13	3	1	0	0	0	0
TOTAL	112	137	121	108	108	31	5	5	0	3	1
<b>Sérotypes VPC-10*</b>											
1	1	0	2	0	0	0	1	3	1	1	3
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7F	0	4	0	4	2	2	5	8	4	11	4
TOTAL	1	4	2	4	2	2	6	11	5	12	7
<b>Sérotypes VPC-13**</b>											
3	1	3	0	2	2	4	1	4	3	6	3
6A	5	6	4	7	5	0	0	5	0	1	0
19A	6	6	4	5	8	4	13	18	28	36	32
TOTAL	12	15	8	14	15	8	14	27	31	43	35
<b>Sérotypes non inclus dans le VPC-7, 10, 13</b>											
Tous les autres sérotypes	9	10	9	12	11	18	13	31	23	28	13
TOTAL	134	166	140	138	136	59	38	74	59	86	56

\* Sérotypes non inclus dans VPC-7.

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



**Figure 8 Répartition des souches isolées chez les  $\geq 5$  ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2000 à 2010 – Hôpitaux sentinelles**

**Tableau 11 Répartition des sérotypes – 2000 à 2010 – Patients ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Sérotypes VPC-7</b>											
4	34	42	31	26	36	23	28	18	16	24	17
6B	20	26	20	31	19	17	12	3	8	2	4
9V	32	35	22	22	23	24	10	10	7	1	3
14	54	46	38	35	43	21	13	7	5	3	0
18C	20	16	20	11	14	15	17	5	6	4	6
19F	7	12	16	14	12	12	11	8	14	5	5
23F	17	22	21	9	24	16	11	9	5	4	1
TOTAL	184	199	168	148	171	128	102	60	61	43	36
<b>Sérotypes VPC-10*</b>											
1	3	13	8	5	1	1	1	1	1	7	9
5	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1
7F	15	13	8	15	19	13	12	26	17	52	57
TOTAL	18	27	16	21	20	14	14	27	18	61	67
<b>Sérotypes VPC-13**</b>											
3	20	19	22	17	21	28	18	27	33	29	31
6A	7	9	5	10	16	13	10	9	12	4	4
19A	8	3	4	8	9	9	13	23	42	48	59
TOTAL	35	31	31	35	46	50	41	59	87	81	94
<b>Sérotypes non inclus dans le VPC-7, 10, 13</b>											
Tous les autres sérotypes	64	69	68	81	104	106	86	126	145	180	141
TOTAL	301	326	283	285	341	298	243	272	311	365	338

\* Sérotypes non inclus dans VPC-7.

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

En 2000, les souches de sérotypes associés au 7-valent étaient de 83,6 % (112/134) chez les moins de 5 ans. Ce chiffre a diminué en 2010 à 1,8 % (1/56). Plus de 62 % des sérotypes actuellement retrouvés chez les jeunes enfants au Québec sont inclus dans le vaccin 13-valent, en particulier le sérotype 19A qui représente 57 % (32/56) des souches isolées d'infections pneumococciques invasives dans cette catégorie d'âge.

L'introduction du programme de vaccination universelle chez les jeunes enfants est aussi associée à des changements majeurs dans la distribution des sérotypes chez les individus de 5 ans et plus. Ainsi, la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-7 a diminué depuis 2005, mais elle a augmenté pour les sérotypes inclus dans le VPC-10 et VPC-13, surtout suite à l'émergence récente des sérotypes 7F et 19A qui représentent respectivement 16,9 % et 17,5 % des cas.

#### 4.1.4 Résistance aux antibiotiques

Les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques pour les 101 souches d'IIP de 2010 sont présentés au tableau 12. Toutes les souches étaient sensibles à la lévofloxacine et à la vancomycine. La totalité des souches étaient sensibles à la pénicilline G ( $\leq 2$  mg/L, critère non méningé), mais 27,7 % étaient résistantes ( $\geq 0,12$  mg/L, critère méningé). Des 6 souches isolées du LCR, trois étaient résistantes à la pénicilline G; aucune n'était résistante à la ceftriaxone (critère méningé). Les pourcentages de souches trouvées non sensibles à la pénicilline G demeurent 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 fait leur apparition en 2008, la hausse du pourcentage de résistance à la pénicilline G (critère méningé) en 2008 (22,3 %), 2009 (30,7 %) et 2010 (27,7 %) comparativement aux années précédentes résulte de cette modification. Parmi les 28 souches non sensibles à la pénicilline G étudiées en 2010, une appartenait au sérotype vaccinal 14, 18 au sérotype vaccinal 19A et 7 au sérotype non vaccinal 15A.

**Tableau 12 Sensibilité aux antibiotiques des souches d'IIP isolées chez les enfants < 5 ans en 2010 (n = 101) – Ensemble des laboratoires du Québec**

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*
Pénicilline G – critère méningé	73 (72,3)	0	28 (27,7)
Pénicilline G – critère non méningé	101 (100,0)	0	0
Ceftriaxone – critère méningé	98 (97,0)	2 (2,0)	1 (1,0)
Ceftriaxone – critère non méningé	100 (99,0)	1 (1,0)	0
Chloramphénicol	97 (96,0)	0	4 (4,0)
Érythromycine	66 (65,3)	1 (1,0)	34 (33,7)
Clindamycine	70 (69,3)	0	31 (30,7)
TMP-SMX**	92 (91,1)	3 (3,0)	6 (5,9)
Vancomycine	101 (100,0)	0	0
Lévofloxacine	101 (100,0)	0	0

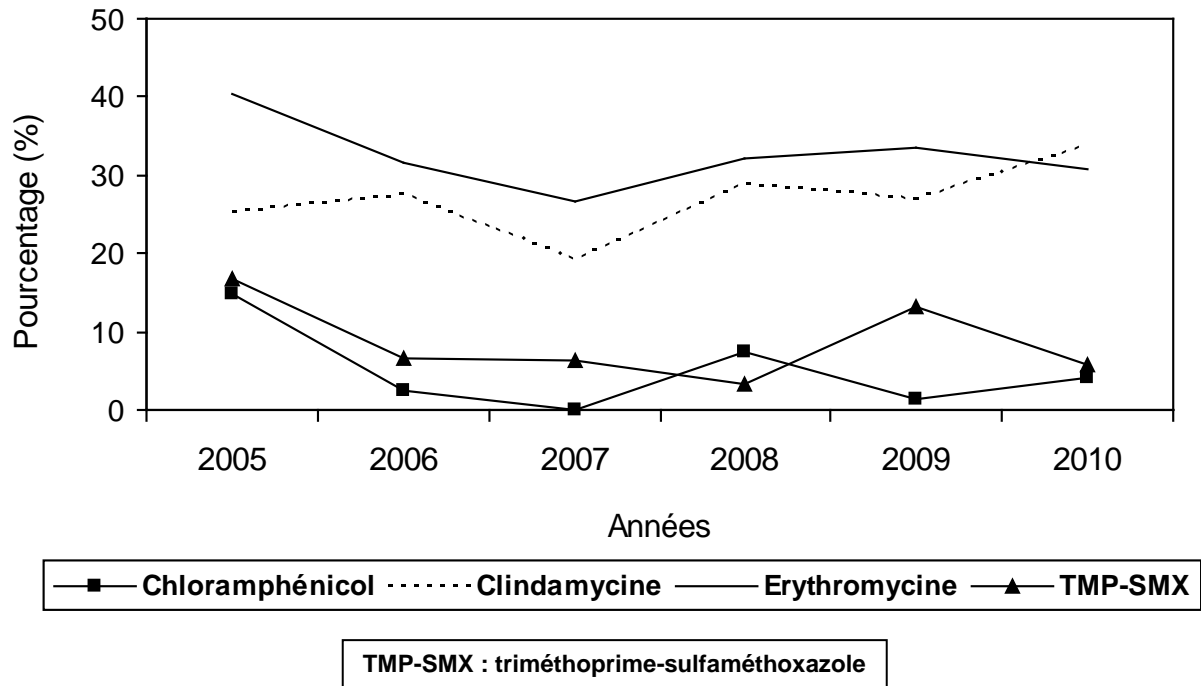
\* S : sensible; I : intermédiaire; R : résistant.

\*\* TMP-SMX : triméthoprime-sulfaméthoxazole.

Les épreuves de sensibilité à l'érythromycine ont révélé que 34 souches (33,7 %) étaient résistantes en 2010, une proportion comparable à celle des 2 années précédentes (32,2 % en 2008 et 33,6 % en 2009). Parmi les 34 souches résistantes à l'érythromycine, 31 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, 2 de ces 31 (6,5 %) souches étaient aussi porteuses du gène *mef(A)*. Des souches porteuses des gènes *erm(B)* et *mef(A)* simultanément ont déjà été rapportées dans la littérature. Cette proportion est plus faible que celle des années 2008 (10,3 %) et 2009 (19,6 %), mais comparable à celle (5,8 %) rapportée dans une étude canadienne publiée en 2007<sup>(34)</sup>. La résistance des autres souches (résistantes à l'érythromycine et sensibles à la clindamycine) était associée au gène *mef(A)* (2 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<sup>(32)</sup>.

Trente-sept des 101 (36,6 %) souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans en 2010, étaient multirésistantes. Ces isolats appartenaient aux sérotypes suivants : 19A (11 souches), 15A (7 souches), 3 (4 souches), 1, 10A et 15B (3 souches chacun) et 4, 6C, 19F, 21, 33F et 38 (1 souche chacun). Ce pourcentage prend en considération le critère méningé pour la pénicilline G et la ceftriaxone.

La figure 9 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 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 7. Tout comme en 2006, 2007, 2008 et 2009, les sérotypes historiquement plus souvent associés à la résistance (6B, 9V, 14, 19F et 23F) ont très peu été observés en 2010.



**Figure 9** Taux de résistance aux antibiotiques – Enfants < 5 ans – 2005 à 2010 – Ensemble des laboratoires du Québec



## 5 ÉTUDE DES PROFILS DE RÉSISTANCE DES SOUCHES NON SENSIBLES À LA PÉNICILLINE

Le profil de sensibilité de 536 souches à diverses classes d'antibiotiques a été étudié. Cet échantillonnage inclut 416 souches sensibles à la pénicilline G et 120 souches non sensibles à la pénicilline G (tableau 13).

**Tableau 13 Sensibilité aux antibiotiques des souches sensibles à la pénicilline G (critère méningé) reçues en 2010 (n = 416) et non sensibles (n = 120) – Ensemble des laboratoires du Québec**

Antibiotiques	Souches sensibles à la pénicilline (n = 416) Nombre de souches (%)			Souches non sensibles à la pénicilline (n = 120) Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*	S*	I*	R*
Ceftriaxone – critère méningé	416 (100,0)	0	0	96 (80,0)	18 (15,0)	6 (5,0)
Ceftriaxone – critère non méningé	416 (100,0)	0	0	114 (95,0)	6 (5,0)	0
Érythromycine	371 (89,2)	1 (0,2)	44 (10,6)	19 (15,8)	0	101 (84,2)
Clindamycine	386 (92,8)	0	30 (7,2)	30 (25,0)	0	90 (75,0)
TMP-SMX**	401 (96,4)	11 (2,6)	4 (1,0)	83 (69,2)	14 (11,7)	23 (19,2)
Vancomycine	416 (100,0)	0	0	120 (100,0)	0	0
Lévofloxacine	415 (99,8)	0	1 (0,2)	118 (98,3)	0	2 (1,7)

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

\*\* TMP-SMX : triméthoprim-sulfaméthoxazole.

Au total, 149 souches (27,8 %) étaient multirésistantes (non sensibles à deux classes d'antibiotiques ou plus). Parmi les 416 souches sensibles à la pénicilline G, seulement 35 (8,4 %) étaient multirésistantes, un taux identique à celui de 2009, mais inférieur à celui de 2008 (11,5 %); trente-quatre de ces souches étaient résistantes aux macrolides et aux lincosamides. La multirésistance était plus fréquente chez les souches non sensibles à la pénicilline G (114/120 : 95,0 %). Cette proportion se situait entre 66 % et 87 % entre 2004 et 2009.

Parmi les 536 souches testées, 145 étaient de sérotype 19A dont 56 résistantes (38,6 %) et 89 sensibles (61,4 %) 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 : 19A (56 souches), 15A (27 souches), 23A (8 souches), 6A (6 souches), 6C, 14, 23B et 23F (3 souches chacun), 3 et 19F (2 souches chacun), 6B, 9V, 15C, 16F, 29, 33F et non sérotypable (1 souche chacun).

## 6 RÉSUMÉ DES FAITS SAILLANTS

Les principaux faits saillants du programme de surveillance en laboratoire des infections invasives à *S. pneumoniae* se résument ainsi :

### Surveillance globale pour l'ensemble de la population du Québec

- L'incidence des infections invasives à pneumocoque, basée sur la déclaration des laboratoires hospitaliers, s'établit à 14,5 cas/100 000 habitants en 2010 comparativement à 15,3 cas en 2009, 12,9 cas en 2008, à 12,3 cas en 2007, 11,5 cas en 2006, 13,8 cas en 2005 et 16,5 cas en 2004.
- Le sérotype 19A est le plus fréquent depuis 2007 et représente près de 30 % des souches de 2010.
- Le sérotype 7F est en émergence : il vient au deuxième rang et représente 12,3 % des souches de 2010.

### Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans

- L'incidence des infections invasives à pneumocoque est à la baisse et s'établit à 27,4 cas/100 000 enfants en 2010 par rapport à 37,1 en 2009, 32,7 en 2008, 30,8 en 2007, 20,5 en 2006 et à 31,3 en 2005.
- La proportion de souches reliées au VPC-7 est de seulement 3,0 % en 2010, comparativement à 3,6 % en 2009, 3,3 % en 2008, 11 % en 2007, 26 % en 2006 et 59 % en 2005.
- Le pourcentage de souches trouvées non sensibles à la pénicilline G (critère méningé) est de 27,7 %, un taux comparable à celui de l'année dernière (30,7 %).
- Le pourcentage de souches résistantes à l'érythromycine s'établit à 33,7 % en 2010.
- Le mécanisme de résistance associé aux souches résistantes à l'érythromycine est principalement de type ribosomal (91,2 %).
- Le pourcentage de souches résistantes à la clindamycine se situe à 30,7 %, un taux semblable à ceux de 2009 (27,0 %) et 2008 (28,9 %).
- Les données historiques provenant des souches isolées dans les hôpitaux sentinelles indiquent que :
  - le nombre de cas chez les enfants de moins de 5 ans a varié entre 38 et 86 cas dans les dernières années sans qu'une tendance n'ait pu être observée;
  - alors qu'en période pré-vaccinale 2003-2004, la majorité (79 %) des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans appartenaient à un des sérotypes inclus dans le VPC-7, le pourcentage d'IIP a diminué à 1,8 % en 2010.

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

- Il existe une association entre la résistance à la pénicilline G et la multi-résistance.

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

- En 2010, la proportion des souches incluses dans un vaccin et isolées chez les enfants de moins de 5 ans était de 4,0 % pour le VPC-7, 9,9 % pour le VPC-10 et 69,3 % pour le VPC-13.
- En 2010, la proportion des souches isolées chez les individus de 5 ans et plus était de 10,1 % pour le VPC-7, 26,2 % pour le VPC-10 et 56,6 % pour le VPC-13.

## 7 DISCUSSION

En 2010, sixième année post-vaccinale avec le VPC-7, l'incidence globale des IIP se situe à 14,5/100 000 habitants, incidence comparable à ce qui a été rapportée aux États-Unis en 2009 (14,3/100 000)<sup>(4)</sup>. Cette année, une diminution globale du nombre d'IIP est possiblement attribuable à l'introduction du vaccin 10-valent (Synflorix) au Québec en 2009.

Les enfants et les personnes de plus de 65 ans demeurent les plus touchés. Globalement, la proportion des sérotypes inclus dans le vaccin 23-valent (incluant le 6A) chez les personnes de 65 ans et plus a diminué à 64,6 % (66,9 % si on inclut le sérotype 6A) cette année. Bien que l'efficacité du vaccin 23-valent puisse varier entre 50 et 80 %<sup>(27)</sup>, 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 2008, 48 % des Québécois de 65 ans et plus étaient vaccinés<sup>(17)</sup>.

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<sup>(23)</sup>, observation aussi notée dans d'autres régions<sup>(8, 16)</sup>. Depuis l'introduction du Prevenar (VPC-7), la répartition des sérotypes s'est considérablement modifiée et la fréquence de ce sérotype chez les enfants de moins de 5 ans a diminué rapidement pour quasiment disparaître à partir de 2008.

Depuis 2007, le sérotype 19A est devenu le plus fréquent tant dans la population générale que chez les enfants de moins de 5 ans. L'émergence de ce sérotype a été rapportée aux États-Unis<sup>(5, 6, 7)</sup>. Sa présence est observée dans plusieurs régions et est particulièrement préoccupante puisqu'elle a été associée à un taux élevé d'infections invasives, à des échecs thérapeutiques et à de la multirésistance<sup>(21, 30, 31)</sup>. Le sérotype 19A ne figure pas dans la composition des vaccins conjugués 7-valent et 10-valent, mais il est inclus dans celle du nouveau vaccin conjugué 13-valent utilisé au Québec depuis janvier 2011.

En 2009, l'émergence du sérotype 7F chez les enfants et les adultes a été mise en évidence au Québec. Il occupe maintenant la deuxième place derrière le sérotype 19A. Ce phénomène a également été observé dans d'autres pays à travers le monde entre autres aux États-Unis, en France et au Portugal<sup>(1, 12, 35)</sup>. Contrairement au sérotype 19A associé à de la résistance aux antibiotiques, les souches de sérotype 7F sont généralement sensibles.

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<sup>(11)</sup>. 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.

La proportion de sérotypes vaccinaux isolés d'IIP chez les enfants de moins de cinq ans en provenance des hôpitaux sentinelles du Québec est passée de 78,3 % en 2003 à 1,8 % en 2010. Ces observations sont comparables à ce qui a été rapporté dans la littérature américaine<sup>(6)</sup>.

L'émergence de sérotypes non inclus dans le VPC-7 et non sensibles aux bêta-lactamines<sup>(29)</sup>, 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<sup>(15, 22, 29, 31)</sup>. 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<sup>(31)</sup>. La multi-résistance est également associée au sérotype 15A, un phénomène décrit ailleurs dans le monde<sup>(25)</sup>. En 2010 et 2009, la quasi-totalité des souches appartenant à ce sérotype (27/27 souches en 2010 et 41/42 souches en 2009) étaient multirésistantes.

Globalement, les taux de résistance aux antibiotiques se comparent à ceux rapportés aux États-Unis<sup>(4)</sup>, à l'exception de la résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole qui est plus faible au Québec.

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<sup>(19, 24, 26, 28)</sup>. 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<sup>(19)</sup>. 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). En 2010, 137 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 constante évolution, l'impact du VPC-13 dans ce groupe d'âge sera à surveiller.

Un suivi de la distribution des sérotypes en circulation dans les populations tant pédiatrique qu'adulte doit être maintenu suite à l'introduction au Québec du vaccin Prevenar 13 en janvier 2011.

## 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. En 2010, le nombre de cas d'IIP chez les enfants de moins de 5 ans est supérieur à celui de 2005. Il sera important de mesurer l'impact de l'utilisation récente des vaccins Synflorix et surtout Prevenar 13 puisqu'il offre une protection contre les sérotypes 7F et le 19A.

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, 64,6 % (66,9 % si on inclut le sérotype 6A) des infections sont causées par des souches de sérotypes inclus dans le vaccin 23-valent. 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, demeurent des défis importants de santé publique.

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 la 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, deux 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 du nouveau vaccin VPC-13 chez les enfants du Québec.





## RÉFÉRENCES

1. 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.
2. Austrian, R. 1976. The Quellung reaction. A neglected microbiologic technique. *Mt Sinai J. Med.* 43:699-709.
3. Boulianne, N., P. De Wals, G. Deceuninck, M. Douville-Fradet, E. Fortin, L. Jetté, F. Markowski et 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. ISBN 978-2-550-50821-2.
4. Centers for Disease Control and Prevention. 2009. Active bacterial core surveillance (ABCs) report, Emerging Infections Program Network, *Streptococcus pneumoniae*. <http://www.cdc.gov/abcs/reports-findings/survreports/spneu09.html>.
5. Centers for Disease Control and Prevention. 2007. Emergence of antimicrobial resistant serotype 19A *Streptococcus pneumoniae* --- Massachusetts, 2001-2006. *MMWR.* 56:1077-1080.
6. 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.
7. 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.* 59:253-254.
8. Clarke, S.C., J.M.C. Jefferies, A.J. Smith, J. McMenamin, T.J. Mitchell, and G.F.S. Edwards. 2006. Pneumococci causing invasive disease in children prior to the introduction of pneumococcal conjugate vaccine in Scotland. *J. Med. Microbiol.* 55:1079-1084.
9. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2010. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twentieth Informational Supplement. M100-S20, Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2009. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; 8<sup>th</sup> ed. Approved Standard M07-A8. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania.
11. 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. ISBN 2-550-43796-9.

12. 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.
13. Facklam, R.R., and J.A. Washington. 1991. *Streptococcus* and related catalase-negative gram positive cocci. In : Balows A., Hausler W.J. Jr, Herman K.L., Isenberg H.D., Shadomy H.J., eds. *Manual of Clinical Microbiology*, 5<sup>th</sup> ed. Washington, DC: American Society for Microbiology, p. 238-257.
14. 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.
15. 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.
16. Garcia, S., O.S. Levine, T. Cherian, J-M. Gabastou, J. Andrus, and the Working Group members. 2006. Pneumococcal disease and vaccination in the Americas: an agenda for accelerated vaccine introduction. *Pan Am. J. Public Health* 19:340-348.
17. Guay, M. et L. Côté. 2008. Enquête québécoise sur les couvertures vaccinales contre l'influenza et le pneumocoque 2008. Institut de la statistique du Québec et Institut national de santé publique du Québec. <http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2008/Influenza2008.pdf>.
18. 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.
19. 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.
20. Hoban, D.J., A.K. Wierzbowski, K. Nichol, and 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.
21. Hwa Choi, E., S. Hee Kim, B. Wook Eun, S. Jung Kim, N. Hee Kim, J. Lee, and H. Jong Lee. 2008. *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A in Children, South Korea. *Emerg. Infect. Dis.* 14:275-281.
22. 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.

23. Jetté, L.P., G. Delage, L. Ringuette, R. Allard, P. De Wals, F. Lamothe, V. Loo, and the *Pneumococcus* Study Group. 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.
24. 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 for the Active Bacterial Core Surveillance Team. 2006. Changing epidemiology of invasive pneumococcal disease among older adults in the era of pediatric pneumococcal conjugate vaccine. *JAMA* 294:2043-2051.
25. Liñares, 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.
26. Long, S.S. 2005. Capsules, clones, and curious events: Pneumococcus under fire from polysaccharide conjugate vaccine. *Clin. Infect. Dis.* 41:30-34.
27. Moberley, S.A., J. Holden, D.P. Tatham, and R. M Andrews. 2008. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database of Systematic Review*, Issue 1. Art. No. : CD000422. DOI : 10.1002/14651858. CD000422.pub2.
28. Musher, D.M. 2006. Pneumococcal vaccine – Direct and indirect (“herd”) effects. 2006. *N. Engl. J. Med.* 354:1522-1524.
29. Pai, R, M.R. Moore, T. Pilishvili, R.E. Gertz, C.G. Whitney, B. Beall for the Active Bacterial Core Surveillance Team. 2005. Postvaccine genetic structure of *Streptococcus pneumoniae* 19A from children in the United States. *J. Infect. Dis.* 192:1988-1995.
30. 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.
31. 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.
32. Weiss, K., C. Guilbault, L. Cortes, C. Restieri, D.E. Low, and the Equere project. 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.
33. Whitney, C.G., T. Pilishvili, M.M. Farley, W. Schaffner, A.S. Craig, A-C. Nyquist, K.A. Gershman, M. Vazquez, N.M. Bennett, A. Reingold, A. Thomas, M.P. Glode, E.R. Zell, J.H. Jorgensen, B. Beall, and A. Schuchat. 2006. Effectiveness of seven-valent pneumococcal conjugate vaccine against invasive pneumococcal disease: a matched case-control study. *Lancet.* 368:1495-1502.

34. 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.
35. Zähler, 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**





Nom du centre :

No. du centre :

**Programme de surveillance de *Streptococcus pneumoniae* 2011 - 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 (2011)	29 jan.	26 fév.	31 mars	23 avril	21 mai	18 juin	16 juillet	13 août	10 sept.	8 oct.	5 nov.	3 déc.	31 déc.
1- NOMBRE TOTAL de souches de <i>S. pneumoniae</i> (1 souche/patient/14 jours) isolées de sites normalement stériles													
Détaillez l'origine du site de prélèvement :													
- Hémoculture *													
- Liquide céphalorachidien (LCR) *													
- Liquide d'ascite													
- Liquide pleural													
- Autres													
2- Nombre de souches non sensibles à la pénicilline G (CMI ≥ 0,12 mg/L)													
3- Nombre de souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans													

\* Dans le cas où la souche est isolée de l'hémoculture et du LCR, rapporter seulement le LCR.

**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](mailto:Marqueurs@inspq.qc.ca)**







EXPERTISE  
CONSEIL



INFORMATION



FORMATION

[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)



RECHERCHE  
ÉVALUATION  
ET INNOVATION



COLLABORATION  
INTERNATIONALE



LABORATOIRES  
ET DÉPISTAGE

Institut national  
de santé publique

Québec

