Surveillance nationale en laboratoire de *Streptococcus pneumoniae* et *Streptococcus pyogenes* au Canada
Rapport sommaire annuel de 2011

Unité des streptocoques et des ITS
Programme de bactériologie et de maladies entériques
Laboratoire national de microbiologie
Agence de la santé publique du Canada
Winnipeg (Manitoba)

Maladies évitables par la vaccination
Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses
Agence de la santé publique du Canada

Les laboratoires provinciaux de santé publique

Public Health Agency of Canada
Agence de la santé publique du Canada
Canada

Le présent rapport a été rédigé par :

Walter Demczuk

Averil Griffith

Ravinder Singh

Irene Martin, chef

Dr Matthew Gilmour, directeur

Unité des streptocoques et des ITS
Programme de bactériologie et de maladies entériques
Laboratoire national de microbiologie
Centre scientifique canadien de santé humaine et animale
Agence de la santé publique du Canada
1015, rue Arlington, pièce H2600
Winnipeg (Man.) R3E 3R2
Tél. : 204-789-6063 Téléc. : 204-789-5012
NML.StrepSTI@phac-aspc.gc.ca

Avec la collaboration et une contribution importante des organisations et personnes suivantes :

Laboratoire de santé publique du Québec, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec)

Dre Allison McGeer, Agron Plevneshi, Sylvia Pong-Porter, Karen Green, Kenny Wong et enquêteurs et personnel sur place, Toronto Invasive Bacterial Disease Network, Mt. Sinai Hospital, Toronto (Ontario)

Dr George Zhanel, Dre Heather Adam, Melanie Baxter, Kim Nichol, Barbara Weshnoweski, Ravi Vashisht, Université du Manitoba, Canadian Antimicrobial Resistance Alliance (CARA), Winnipeg (Manitoba)

Nashira Khalil, Tiffany Smith, Heather Deehan, Maladies évitables par la vaccination, Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses, Agence de la santé publique du Canada

Remerciements

Les résultats présentés dans ce rapport ont été obtenus grâce aux isolats de *Streptococcus* qui ont été aimablement transmis au Laboratoire national de microbiologie (LNM), Winnipeg, par les hôpitaux ou les laboratoires provinciaux de santé publique suivants :

British Columbia Centre for Disease Control, Vancouver (Colombie-Britannique) :
D^{re} Linda Hoang, Ingrid Pocock, Ana Paccagnella, Loretta Janz, Sultana Mithan, Tazim Rahim

Laboratoire de lutte contre les maladies de la Saskatchewan, Regina (Saskatchewan) :
Dr Greg Horsman, Rosanne Kitzul

Laboratoire provincial de Cadham, Winnipeg (Manitoba) :
Dr Paul Van Caessele, Denise Sitter

Laboratoires de santé publique, Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé, Etobicoke (Ontario) :
Dr Jonathan Gubbay, Prasad Rawte

Toronto Invasive Bacterial Diseases Network, Mt. Sinai, Toronto (Ontario) :
D^{re} Alison McGeer, Karen Green, Dr Agron Plevneshi, Sylvia Pong-Porter, Wallis Rudnick

Laboratoire de santé publique du Québec, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec) :
Dr Robert A. Laurence, D^{re} Brigitte Lefebvre, Dr Marc-Christian Domingo, François Robillard

Queen Elizabeth II Health Science Centre, Halifax (Nouvelle-Écosse) :
Dr David Haldane

Hôpitaux régionaux du Nouveau-Brunswick :
Maryse Thibeault, Eric Brisson, Francine Plourde, Dr L. Thibault, Dr Lewis Abbott, Melanie Stace, Peter Delaney, Linda Turgeon, Tammy Mahaney

Queen Elizabeth Hospital, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) :
Dr R. Sellers, Brian Timmons

Terre-Neuve Public Health Laboratory, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) :
Dr L. Robberts

Stanton Territorial Hospital Laboratory, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest) :
Cheryl Case

Whitehorse General Hospital, Whitehorse (Yukon) :
Rosalyn Robertson, Becky Nash, Chris Cash

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements....3
Sommaire....7
Introduction....9
Méthodes....11
Résultats et analyse....15
Streptococcus pneumoniae....15
Résistance aux antimicrobiens....24
Streptococcus pyogenes (streptocoque du groupe A)....28
Conclusion....31
Annexes....32
Annexe A. Sérotypes associés aux infections invasives à Streptococcus pneumoniae en 2011....32
Annexe B. Types emm et types T associés aux infections invasives à Streptococcus pyogenes, 2011....39

Figures et tableaux

Figure 1. Sites d'isolement clinique de *S. pneumoniae*....13
Figure 2. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes*....14
Figure 3. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* au Canada, 2010-2011....15
Figure 4. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de < 2 ans....16
Figure 5. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 2-4 ans....16
Figure 6. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 5-14 ans....16
Figure 7. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 15-49 ans....17
Figure 8. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 50-64 ans....17
Figure 9. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les personnes âgées de ≥ 65 ans 17
Figure 10. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae*....19
Figure 11. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de < 2 ans....20
Figure 12. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 2-4 ans....20
Figure 13. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 5-14 ans....20

Figure 14. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 15-49 ans....21
Figure 15. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 50-64 ans....21
Figure 16. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les personnes âgées de ≥ 65 ans....21
Figure 17. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-7 par groupe d'âge au Canada....22
Figure 18. Proportion des sérotypes du vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge au Canada....22
Figure 19. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge dans l'Ouest du Canada....23
Figure 20. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge dans le Centre du Canada....23
Figure 21. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge dans l'Est du Canada....23
Figure 22. Distribution régionale des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-P-23 chez les personnes âgées de ≥ 65 ans....24
Figure 23. Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* au Canada, 2011....1
Figure 24. Distribution régionale des types *emm* de *S. pyogenes*....28
Figure 25. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* chez les enfants de 0-14 ans....29
Figure 26. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* chez les adultes de 15-64 ans....29
Figure 27. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* chez les personnes âgées de ≥ 65 ans.29
Figure 28. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* les plus fréquents par site d'isolement clinique....30

Tableau 1. Nombre d'isolats de *S. pneumoniae* causant une infection invasive par groupe d'âge et province ou territoire, 1er janvier au 31 décembre 2011....13
Tableau 2. Nombre d'isolats de *S. pyogenes* causant une infection invasive par groupe d'âge et province ou territoire, 1er janvier au 31 décembre 2011....14
Tableau 3. Pourcentage de sérotypes de *S. pneumoniae* résistants aux antimicrobiens, 2011.26

Contexte

Avant l'introduction d'un vaccin efficace, ***Streptococcus pneumoniae*** était l'une des causes les plus fréquentes de mortalité et de morbidité. Cette bactérie est responsable d'une vaste gamme d'infections, notamment la méningite, la septicémie, la pneumonie bactérienne, l'otite moyenne et la sinusite; les enfants constituent le groupe le plus exposé à cette infection.

Entre 2001 et 2005, toutes les provinces ont mis en place des programmes d'immunisation contre le pneumocoque faisant appel à un vaccin conjugué heptavalent (Pneu-C-7), ce qui a entraîné une baisse spectaculaire des pneumococcies invasives (PI) causées par les sérotypes contenus dans le vaccin : 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F. Depuis, ces sérotypes ont été remplacés par d'autres, non contenus dans le vaccin Pneu-C-7, dans les cas de pneumococcies observés au Canada.

Devant ce phénomène, toutes les provinces et les territoires ont introduit en 2010 un vaccin 13-valent antipneumococcique (qui comprend les sérotypes du Pneu-C-7 de même que les sérotypes 1, 5, 7F, 3, 6A et 19A). Il importe de maintenir la surveillance des sérotypes de *S. pneumoniae* pour vérifier directement l'efficacité potentielle des formulations vaccinales.

Pour les adultes, il existe un vaccin antipneumococcique polysaccharidique 23-valent (Pneu-P-23); toutefois, cette formulation n'est pas efficace chez les enfants de moins de 2 ans en raison de leur faible réponse anticorps aux vaccins polysaccharidiques.

Les infections à ***Streptococcus pyogenes*** **(streptocoque du groupe A, SGA)** sont de gravité variable, allant d'une légère pharyngite à une infection invasive sévère des tissus mous et à une bactériémie entraînant un syndrome de choc toxique et une fasciite nécrosante. Récemment, on a observé une hausse des taux de mortalité et de morbidité associés aux infections à streptocoque du groupe A, qui sont dorénavant considérées comme des maladies réémergentes.

Sommaire

- Ce rapport sommaire porte sur la caractérisation de 1 951 isolats de *Streptococcus pneumoniae* causant une pneumococcie invasive (PI) et de 1 238 isolats de *Streptococcus pyogenes* causant une infection invasive (streptocoque du groupe A; SGAi) recueillis au Canada entre le 1er janvier et le 31 décembre 2011, et soumis par les laboratoires de santé publique et les hôpitaux des provinces et des territoires à des fins de surveillance.
- Pour rehausser la représentativité des échantillons à l'échelle nationale, les données comprennent des renseignements sur 453 isolats sérotypés par le Laboratoire de santé publique du Québec et sur 419 isolats sérotypés par le Toronto Infectious Bacterial Diseases Network.
- À l'échelle nationale, la proportion de souches de *S. pneumoniae* associées au vaccin Pneu-C-7 continue d'être relativement faible; en effet, elle ne représente que 2 % des isolats provenant des enfants de < 2 et de 2-4 ans.
- La proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 observés dans les isolats des enfants de < 2 ans est passée de 63 % en 2010 à 42 % en 2011. Pour les autres groupes d'âge, les chiffres sont stables.
- Les sérotypes 7F et 19A contenus dans le vaccin Pneu-C-13 sont ceux qui sont observés le plus souvent dans tous les groupes d'âge, représentant 9 % et 21 % des isolats pour les enfants de < 2 ans; 10 % et 43 % pour les enfants de 2-4 ans; 31 % et 18 % pour les enfants de 5-14 ans; 25 % et 12 % pour les sujets de 15-49 ans; 14 % et 17 % pour les sujets de 50-64 ans; 12 % et 13 % pour les sujets ≥ 65 ans, respectivement.
- À l'échelle régionale, 7F est le sérotype le plus fréquemment observé dans le Centre (18 %) et dans l'Est (21 %), tandis que le sérotype 19A domine dans l'Ouest (16 %).
- Le vaccin Pneu-P-23 destiné aux adultes englobe 77 % des isolats signalés chez les sujets de 50-64 ans et 66 % des isolats chez les personnes âgées de ≥ 65 ans.
- On a observé une hausse de la prévalence du sérotype 22F, non contenu dans le vaccin Pneu-C-13, chez les enfants de < 2 ans (7 %), les enfants de 2-4 ans (9 %), les sujets de 15-49 ans (7 %), les sujets de 50-64 ans (6 %) et les personnes âgées de ≥ 65 ans (9 %).
- En 2011, le LNM a entrepris, en collaboration avec l'Université du Manitoba – Health Sciences Centre – Canadian Antimicrobial Resistance Alliance (CARA), un projet consistant à soumettre des isolats de *S. pneumoniae* à des tests de sensibilité aux antimicrobiens (TSA). Sur les 1 241 isolats inclus dans l'étude, 27 % étaient résistants à la ciprofloxacine, 22 %, à la clarithromycine, 13 %, à la pénicilline, 10 %, à la doxycycline, 8 %, à la clindamycine, 6 %, au triméthoprime/sulfaméthoxazole, 1,5 %, au ceftriaxone, 0,3 %, à la moxifloxacine, et 0 %, à la vancomycine.
- On a noté une multirésistance (à 3 classes ou plus d'antimicrobiens) dans 7 % des isolats soumis aux épreuves, les taux les plus élevés étant associés aux sérotypes 9V (25 %), 15A (20 %), 4 (13 %) et 19A (12 %).

- Les types de gène *emm* les plus fréquemment observés pour *S. pyogenes* (streptocoque du groupe A) en 2011 étaient *emm*1 (27 %), *emm*3 (12 %) et *emm*89 (9 %).

Introduction

Depuis le 1er avril 2010, le Laboratoire national de microbiologie (LNM), à Winnipeg, offre des services de surveillance, de diagnostic de référence, de recherche et de soutien en cas d'éclosion à l'égard de *Streptococcus pneumoniae* et *Streptococcus pyogenes* (streptocoque du groupe A). L'Unité des streptocoques et des infections transmissibles sexuellement participe également à un certain nombre de programmes de surveillance internationaux, nationaux et régionaux.

Ce rapport vise à tracer un tableau de la distribution actuelle des sérotypes de *S. pneumoniae* et des types *emm* de *S. pyogenes* isolés de sites stériles, qui sont acheminés au LNM par les laboratoires de santé publique, les unités sanitaires régionales et les centres de référence des provinces et territoires du Canada. Les données présentées sont de nature préliminaire et comprennent des dénombrements regroupés d'isolats reçus de toutes les sources et signalés par le LNM. Pour rendre les données encore plus représentatives, les dénombrements regroupés incluent également les données soumises par des organisations qui ont leurs propres activités de sérotypage, par exemple le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) et le Toronto Invasive Bacterial Disease Network (TIBDN), de l'Hôpital Mt. Sinai.

La **pneumococcie invasive** (PI) est une infection bactérienne invasive répandue, causant une méningite bactérienne et une bactériémie [1,2], les enfants étant le groupe le plus exposé à l'infection [3,4]. Bien qu'il existe 92 sérotypes de pneumocoque différents actuellement reconnus, la majorité des cas observés sur la planète sont attribuables à quelques sérotypes seulement.

En 2005, toutes les provinces et les territoires avaient mis en place un programme de vaccination au moyen du **Pneu-C-7** [10], qui a été suivi d'une baisse radicale des infections invasives causées par les sérotypes contenus dans le vaccin [5, 6, 7, 8, 10]. Depuis l'introduction des programmes de vaccination, on a constaté que ces sérotypes cédaient leur place, dans les isolats associés à une infection pneumococcique, aux sérotypes non contenus dans le vaccin Pneu-C-7 [5, 8]. En 2010, on a recommandé l'utilisation au Canada du vaccin **Pneu-C-13** [9], qui a été adopté par la Colombie-Britannique en juin, par l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et le Yukon en juillet, par l'Ontario en août, par l'Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve-et-Labrador, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut en septembre, et par le Québec en décembre. Les calendriers d'immunisation varient selon la province ou le territoire; toutefois, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a publié des recommandations [9]. Il est important de surveiller la distribution des sérotypes de *S. pneumoniae* pour guider le choix de sérotypes devant composer le vaccin et pour surveiller un éventuel remplacement des sérotypes prédominants. Il existe un vaccin pour les adultes, le **Pneu-P-23**, qui n'est pas efficace chez les enfants en raison de la faible réponse anticorps thymo-indépendante caractéristique des systèmes immunitaires non parvenus à maturité [11].

S. pyogenes (streptocoque du groupe A) est responsable d'un vaste éventail d'infections **invasives**, dont la bactériémie, le syndrome de choc toxique et les infections de la peau et des tissus mous dont la fasciite nécrosante est la plus notoire [12]. Il est important de surveiller les souches pour repérer toute hausse des profils de virulence associés à ce microorganisme [13, 14]. La protéine M, codée par le gène *emm*, est un important facteur de virulence et un marqueur épidémiologique servant à caractériser les isolats de *S. pyogenes*.

Méthodes

Les souches de *S. pneumoniae* et de *S. pyogenes* ont été acheminées au Laboratoire national de microbiologie par les laboratoires de santé publique des provinces et des territoires à des fins de surveillance. Des provinces et territoires effectuant le sérotypage ont fourni des données supplémentaires, notamment 453 isolats pneumococciques caractérisés par le LSPQ et 419 souches provenant du TIBDN.

Les données accompagnant les isolats bactériens comprenaient l'âge du patient, le sexe, la source clinique et la date du prélèvement. Les isolats multiples prélevés chez un même patient à différents sites dans une période de 14 jours ont été comptés comme un seul, le site d'isolement le plus invasif étant consigné. Les isolats liés à la méningite ont été considérés comme les plus invasifs, suivis du sang puis des autres sites stériles. Les données ont été réunies par groupe d'âge, soit les < 2 ans, les 2-14 ans, les 15-49 ans, les 50-64 ans et les ≥ 65 ans, et par région, soit l'Ouest (Colombie-Britannique, Saskatchewan, Manitoba, Yukon Territoires du Nord-Ouest et Nunavut), le Centre (Ontario et Québec) et l'Est (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador). Il convient d'être prudent lors de l'interprétation des données présentées dans le rapport. En effet, l'interprétation globale des résultats est difficile en raison des limites associées aux isolats transmis à des fins d'analyse. Seul un sous-groupe d'isolats de laboratoire de chaque province peut être acheminé pour subir une analyse. Ce rapport ne constitue donc pas un véritable portrait de l'incidence ou du taux de la maladie au Canada. L'envoi d'isolats au LNM est volontaire et n'est pas systématique à l'échelle nationale. C'est pourquoi nous présentons ici des sommaires d'ensemble pour le Canada et les régions.

Tous les isolats pneumococciques ont subi un test de solubilité biliaire et des analyses réalisées à l'aide d'optochine (Oxoid). Les infections invasives causées par le streptocoque du groupe A ont été confirmées à l'aide de la réaction PYR (pyrrolidone arylamidase), de tests de sensibilité à la bacitracine (Oxoid) et de disques de sensibilité au triméthoprime/sulfaméthoxazole (BBL, 1,25/23,75 µg/ml) [15]. Les sites d'isolement clinique stériles sont les suivants : sang, liquide céphalo-rachidien ou autre tissu nerveux, liquide pleural, liquide péritonéal, liquide péricardique, liquide articulaire, sites situés à l'intérieur du corps et muscles, y compris les échantillons provenant d'une chirurgie ou d'une biopsie et les ponctions, et tout site dans le cas d'un syndrome de choc toxique ou de fasciite nécrosante [16, 17].

Au NML, le sérotypage de l'agent responsable de la PI est réalisé en observant la réaction de Quellung à l'aide d'un pool commercial d'antisérums dirigés contre un groupe, un type ou un facteur provenant de SSI Diagnostica, Statens Serum Institute, Copenhague, Danemark [18, 19]. Les isolats associés à une absence de réaction de Quellung sont confirmés par un séquençage du gène *rpoB* [20, 21] de même qu'un sérotypage effectué par PCR, comme il est indiqué à l'adresse http://www.cdc.gov/ncidod/biotech/strep/pcr.htm.

En 2011, le LNM a entrepris un projet de collaboration avec le Health Sciences Centre – Canadian Antimicrobial Resistance Alliance (CARA) de l'Université du Manitoba en vue de la réalisation de tests de sensibilité aux antimicrobiens (TSA) sur les isolats de *S. pneumoniae* soumis au LNM; ce projet est désigné par l'acronyme SAVE (sérotypage de *Streptococcus pneumoniae* et sensibilité aux antimicrobiens : Évaluation de l'efficacité des vaccins au Canada après l'introduction du Pneu-C-13). Nous avons inclus dans l'étude tous les isolats ayant causé une PI, prélevés de sites stériles chez des sujets de n'importe quel groupe d'âge, qui ont été soumis par les huit provinces participantes. Pour les analyses, nous avons employé un panel composé de 18 antimicrobiens, dont les suivants : pénicilline, amoxicilline/clavulanate, céfuroxime, ceftriaxone, clarithromycine, ertapénem, méropénem, clindamycine, vancomycine, ciprofloxacine, lévofloxacine, moxifloxacine, linézolide, tigécycline, triméthoprime/sulfaméthoxazole et doxycycline. Les CMI de ces antimicrobiens sont déterminés par la technique de microdilution en milieu liquide du CLSI au moyen de plaques de microtitrage à 96 puits faites sur mesure [22]. Les normes d'interprétation pour les CMI ont été définies en fonction des seuils publiés par le CLSI (M100-S21, 2011) pour tous les antibiotiques à l'exception de la ciprofloxacine et de la doxycycline, pour lesquelles on a plutôt employé les seuils d'interprétation approuvés par l'EUCAST [23]. Les résultats des TSA pour chacun des isolats analysés sont affichés sur le site du RCRSP à l'adresse www.cnphi-rcrsp.ca et sont résumés au tableau 3 et à la figure 23 ci-après. Il s'agit d'une analyse préliminaire des données SAVE; dès que l'analyse plus complète des TSA par la CARA sera terminée, les résultats seront affichés à l'adresse www.can-r.ca.

On a déterminé la multirésistance en regroupant les antimicrobiens selon le système du CLSI dans les classes suivantes : pénicillines (PEN, amoxicilline/acide clavulanique et pénicilline en fonction des doses seuils applicables à la méningite); céphems (CEP, ceftriaxone en fonction des doses seuils applicables à la méningite, céfuroxime en fonction de la dose seuil parentérale); carbapénems (CAR, ertapénem, imipénem et méropénem); macrolides (MAC, clarithromycine); fluoroquinolones (FQN, ciprofloxacine, lévofloxacine et moxifloxacine); tétracyclines (TET, doxycycline); inhibiteurs de la voie folate (SXT, triméthoprime-sulfaméthoxazole); phénicols (CHL, chloramphénicol); lincosamides (CLI, clindamycine); et oxazolidinones (LZD, linézolide).

On a réalisé le typage du gène *emm* et de la protéine T de tous les isolats de streptocoque du groupe A causant une infection invasive acheminés au LNM. Les isolats ont été caractérisés à l'aide du protocole des CDC sur le séquençage du gène *emm* affiché à l'adresse http://www.cdc.gov/ncidod/biotech/strep/M-ProteinGene_typing.htm. Les séquences du gène *emm* obtenues ont été comparées à celles de la banque de données des CDC (Atlanta) (www.cdc.gov/ncidod/biotech/strep/strepblast.htm), et les résultats sont présentés par type, et non par sous-type (*emm*4.4 est classé comme *emm*4). Le typage de la protéine T a été réalisé à l'aide d'un test d'agglutination commercial de *Streptococcus* faisant appel à des sérums anti-T provenant de TransEurope Chemicals, en République tchèque.

Tableau 1. Nombre d'isolats de *S. pneumoniae* causant une infection invasive par groupe d'âge et province ou territoire, 1er janvier au 31 décembre 2011

Province/territoire	< 2 ans	2-4 ans	5-14 ans	15-49 ans	50-64 ans	> 65 ans	Non précisé	Total
Colombie-Britannique	16	13	20	73	90	106	-	**318**
Saskatchewan	16	6	4	36	18	49	-	**129**
Manitoba	12	7	5	33	33	36	7	**133**
Ontario	47	59	52	239	313	424	13	**1 147**
Québec	65	42	28	89	80	156	-	**460**
Nouveau-Brunswick	4	-	5	20	22	31	-	**82**
Nouvelle-Écosse	2	6	7	9	21	11	-	**56**
Île-du-Prince-Édouard	-	-	-	6	3	3	-	**12**
Terre-Neuve-et-Labrador	-	-	1	1	6	7	6	**21**
Yukon	-	-	-	1	3	2	-	**6**
Territoires du Nord-Ouest	1	-	-	3	3	1	-	**8**
Canada	**163**	**133**	**122**	**510**	**592**	**826**	**26**	**2 372**

Figure 1. Sites d'isolement clinique de *S. pneumoniae*

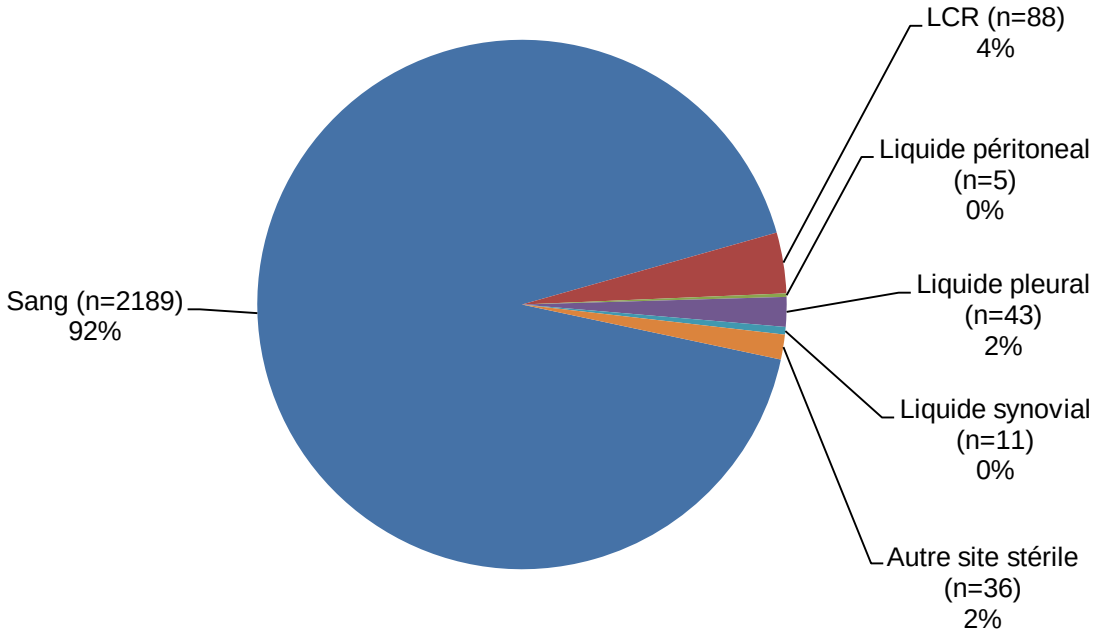
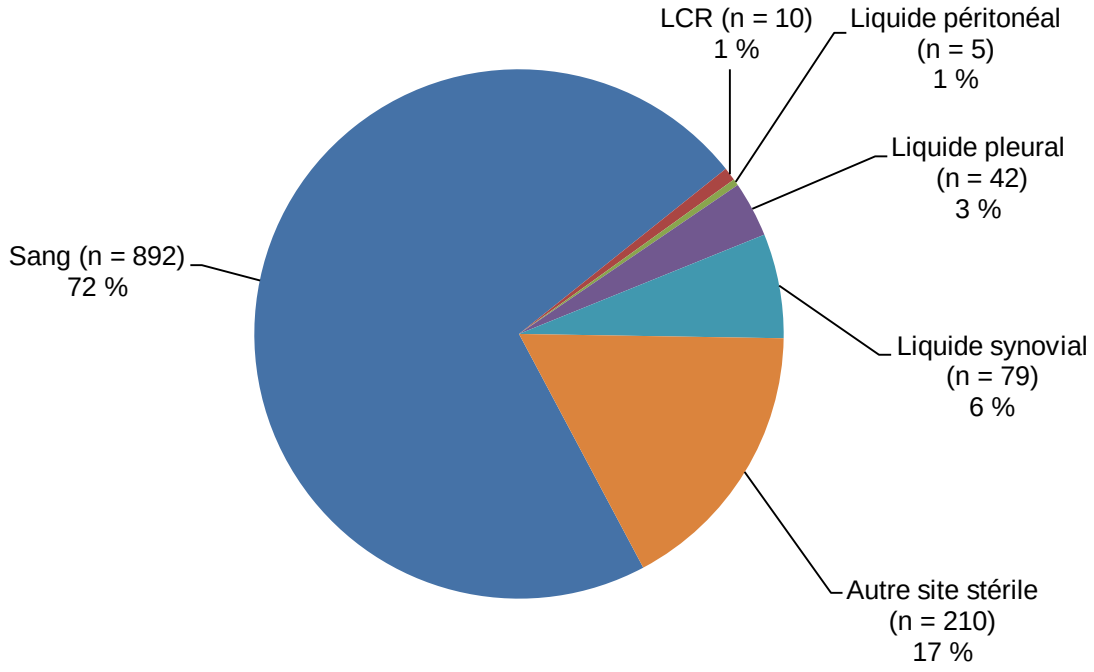


Tableau 2. Nombre d'isolats de *S. pyogenes* causant une infection invasive par groupe d'âge et province ou territoire, 1er janvier au 31 décembre 2011

Province/territoire	< 2 ans	2-4 ans	5-14 ans	15-49 ans	50-64 ans	> 65 ans	Non précisé	Total
Colombie-Britannique	4	4	17	53	41	42	-	**161**
Saskatchewan	1	2	5	34	18	9	-	**69**
Manitoba	5	7	11	34	19	26	9	**111**
Ontario	15	17	31	203	114	190	24	**594**
Québec	10	17	24	103	47	52	9	**262**
Nouveau-Brunswick	1	1	1	9	6	7	-	**25**
Nouvelle-Écosse	1	-	-	-	-	2	-	**3**
Île-du-Prince-Édouard	-	-	1	2	1	3	-	**7**
Terre-Neuve-et-Labrador	-	-	1	1	-	3	1	**6**
Canada	**37**	**48**	**91**	**439**	**246**	**334**	**43**	**1 238**

Figure 2. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes*



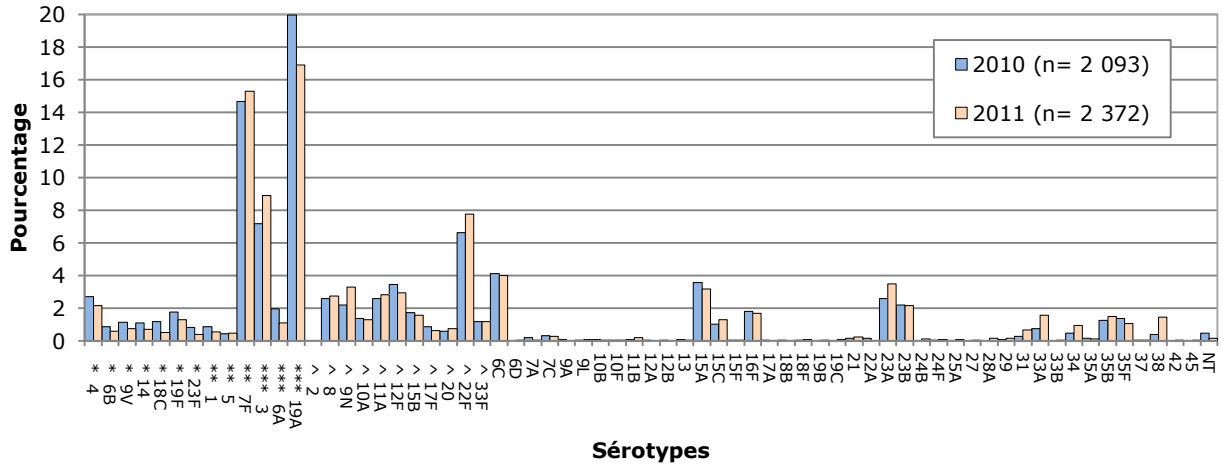
Résultats et analyse

Streptococcus pneumoniae

Sur les 2 372 isolats signalés, l'**âge du patient** était fourni dans 98 % des cas (n = 2 346), parmi lesquels 7 % (n = 163) ont été prélevés chez des enfants de < 2 ans, 6 % (n = 133) chez des enfants de 2-4 ans, 5 % (n = 122) chez des enfants de 5-14 ans, 22 % (n = 510) chez des adultes de 15-49 ans, 25 % (n = 592) chez des adultes de 50-64 ans et 35 % (n = 826) chez des personnes âgées de ≥ 65 ans (tableau 1). Le **sang** était le **site d'isolement clinique** le plus fréquent, représentant 92 % (n = 2 189) de l'ensemble des isolats. Sur les 2 322 isolats pour lesquels le sexe était précisé, 53 % provenaient d'hommes.

Les sérotypes les plus fréquents en 2011 étaient 19A, 7F, 3, 22F et 6C, qui représentaient ensemble 53 % (n = 1 254) des cas de PI au Canada. Le sérotype 19A, un composant du vaccin Pneu-C-13, est encore le sérotype le plus courant dans les isolats des groupes des < 2, 2-4, 50-64 et ≥ 65 ans, tandis que le sérotype 7F domine toujours chez les 5-14 et les 15-49 ans. La prévalence du sérotype 19A a baissé chez les enfants de < 2 ans; il est passé de 41 % (75/183) en 2010 à 23 % des isolats (38/163). On n'a pas observé de diminution notable chez les autres groupes, pour lesquels les taux sont relativement constants en 2011, se situant à 44 % (58/133) chez les 2-4, à 18 % (22/122) chez les 5-14, à 12 % (62/510) chez les 15-49, à 17 % (102/592) chez les 50-64 et à 14 % (117/826) chez les ≥ 65 ans. La proportion relative du sérotype 7F a augmenté chez les 5-14 ans, où elle est passée de 20 % (15/74) des souches en 2010 à 30 % (36/121) en 2011; par contre, chez les 15-49 ans, le type 7F est demeuré à 23 % (118/510).

Figure 3. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* au Canada, 2010-2011



*Composant du vaccin Pneu-C-7, ** autre composant du vaccin PHiD10, *** autre composant du vaccin Pneu-C-13, ^ autre composant du vaccin Pneu-P-23.

Figure 4. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de < 2 ans

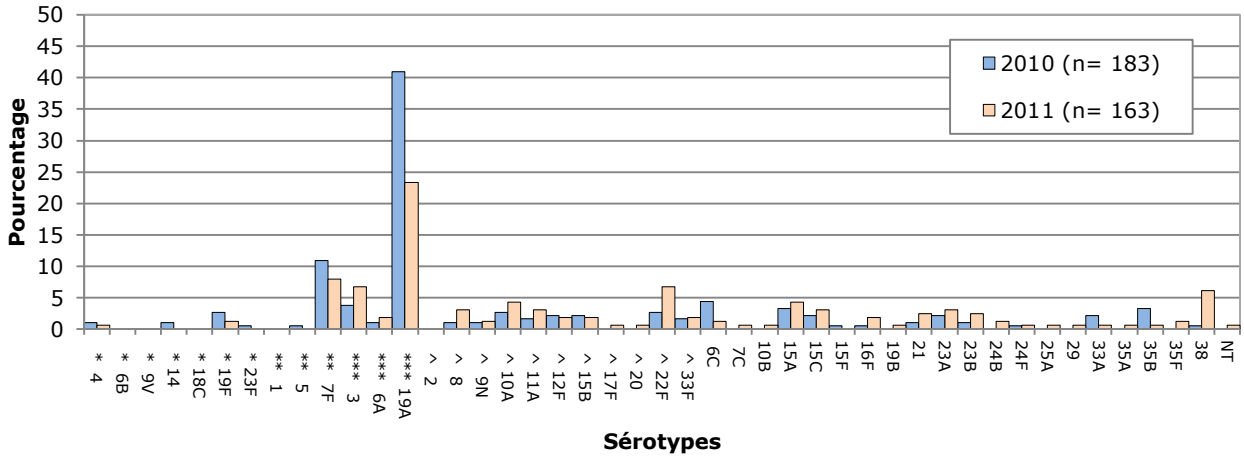


Figure 5. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 2-4 ans

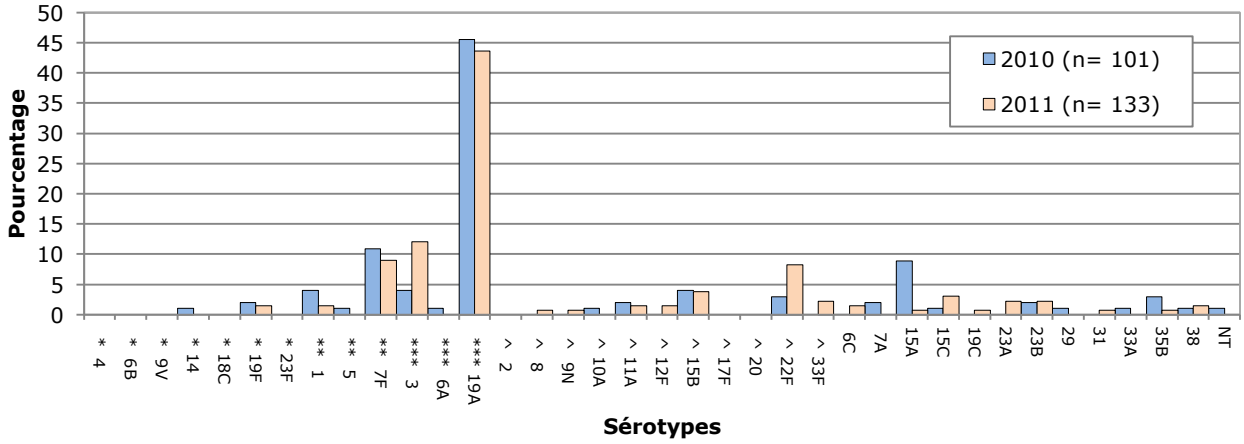


Figure 6. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 5-14 ans

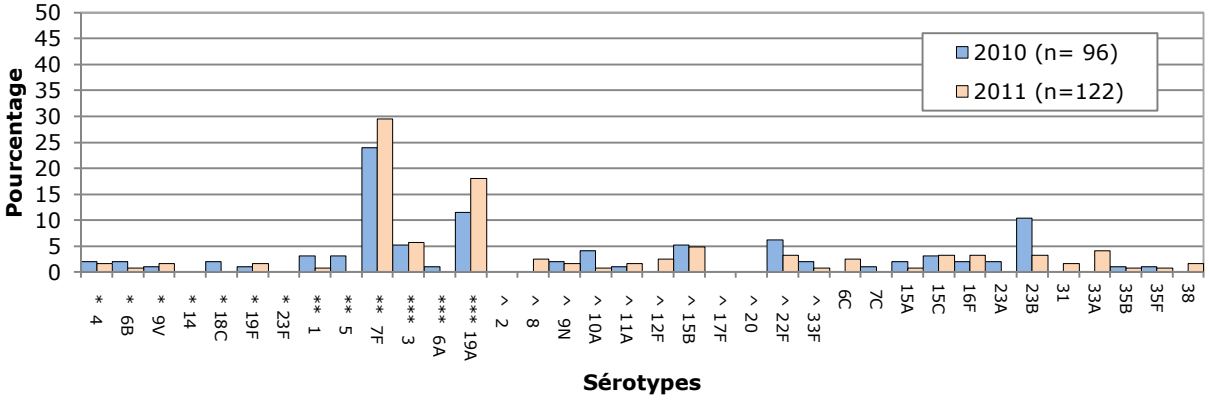


Figure 7. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 15-49 ans

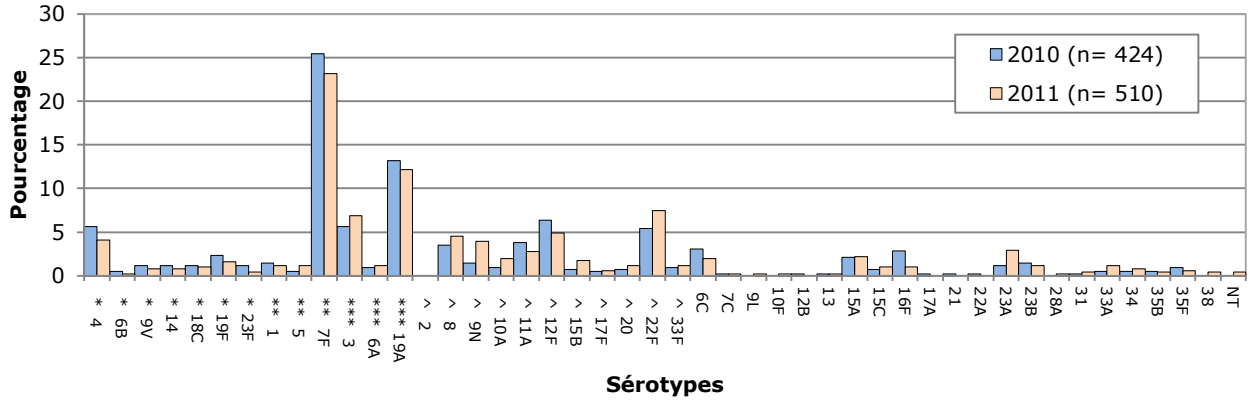


Figure 8. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 50-64 ans

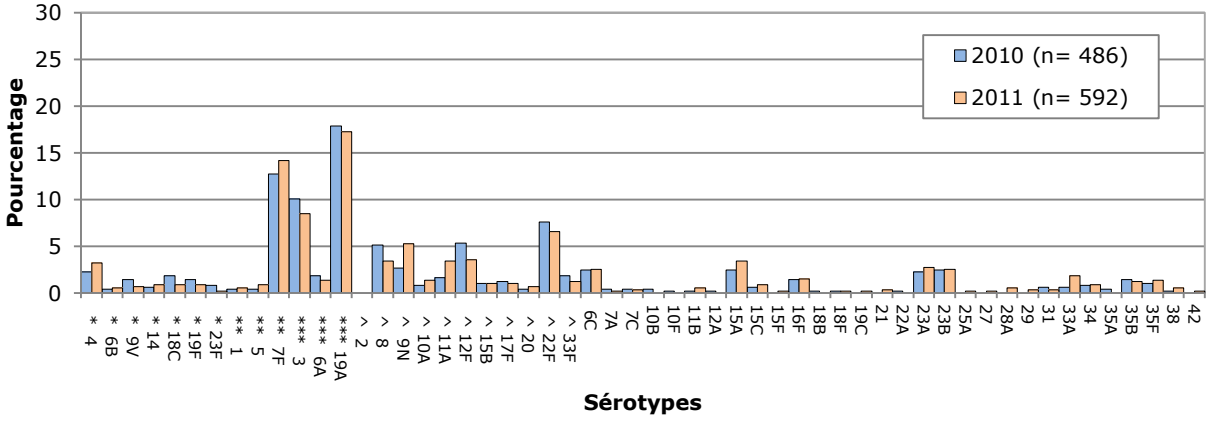
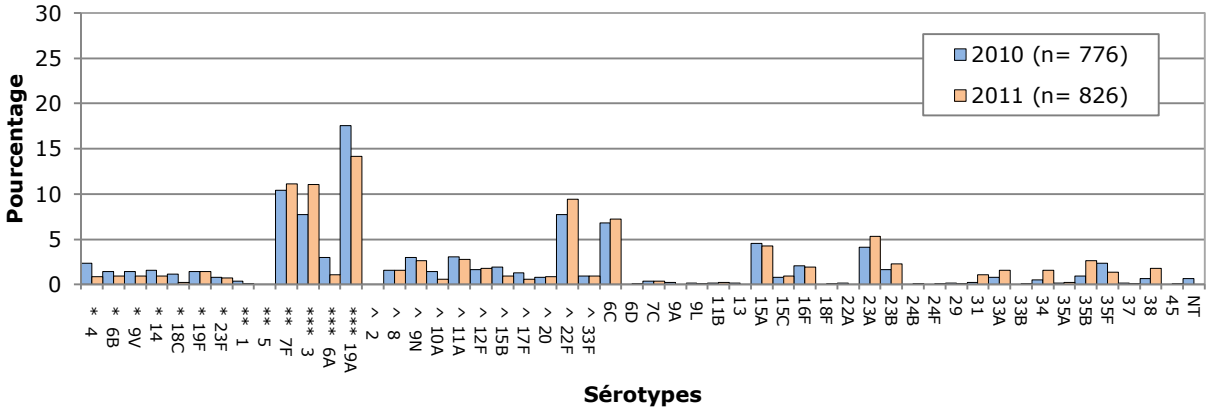


Figure 9. Proportion des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les personnes âgées de ≥ 65 ans



Distribution régionale des sérotypes de *Streptococcus pneumoniae*

Parmi les sérotypes du vaccin Pneu-C-7, seul le sérotype 4 se démarque; il dominait dans l'Est du Canada à 5 % (8/171). Le sérotype 7F du vaccin Pneu-C-13 était le plus fréquent dans la région de l'Est (21 %; 35/171), tandis que le sérotype 19A du Pneu-C-13 dominait dans l'Ouest (16 %; 96/594). Dans le Centre du Canada, les taux des sérotypes 7F et 19A étaient semblables, soit 16 % (263/1 607) et 17 % (278/1 607), respectivement. Parmi les autres sérotypes importants, il faut mentionner le 3 et le 22F, qui représentent environ 8 % des isolats de toutes les régions; le sérotype 11A était élevé dans la région de l'Ouest, à 6 % (n = 19/594).

Dans le groupe des < 2 ans (figure 4), le sérotype 19 A était le plus courant pour toutes les régions, à 33 % (n = 2/6) dans l'Est, 25 % (n = 29/112) dans le Centre et 15 % (n = 7/45) dans l'Ouest.

Le sérotype 19A dominait dans le groupe des 2-4 ans dans toutes les régions, représentant 50 % (n = 3/6), 45 % (n = 45/101) et 39 % (n = 10/26) des isolats de l'Est, du Centre et de l'Ouest.

Dans le groupe des 5-14 ans, le sérotype 7F primait dans toutes les régions du Canada; il se situait à 35 % (n = 10/29) dans l'Ouest, à 28 % (n = 22/80) dans le Centre et à 31 % dans l'Est (n = 4/13). Dans cette dernière région, on a noté des taux relativement élevés de 23B et 33A, ces deux sérotypes représentant chacun 15 % (n = 2/13) des isolats.

Le sérotype 7F était le plus courant dans le groupe des 15-49 ans dans les régions du Centre (25 %, 83/328) et de l'Est (42 %, 15/36). Par contre, les taux du sérotype 19A étaient relativement faibles dans toutes les régions, allant de 10 % (34/328) dans le Centre à 15 % (23/146) dans l'Ouest.

Le sérotype 7F dominait dans le groupe des 50-64 ans dans le Centre (17 %, 67/393), tandis que le sérotype 19A primait dans les régions de l'Ouest (20 %, 30/147) et l'Est (21 %, 11/52). Dans l'Est, le groupe des 50-64 ans affichait un taux relativement élevé de sérotype 11A, soit 12 % (6/52).

Chez le groupe des ≥ 65 ans, deux sérotypes dominaient, soit le 7F dans l'Est du Canada (19 %, 10/52) et le 19A dans le Centre (16 %, 94/580) et l'Ouest (9 %, 18/194).

D'autres sérotypes méritent d'être mentionnés :

Le sérotype 22F a été observé dans plusieurs groupes d'âge et régions, notamment les < 2 ans dans le Centre du Canada (9 %, 10/111), les 2-4 ans dans l'Ouest (12 %, 3/26) et les ≥ 65 ans, où il représentait environ 10 % des isolats relevés dans ce groupe d'âge dans chaque région. Le sérotype 8 a également été décelé chez les 15-49 ans dans l'Est du Canada (14 %, 5/36) et chez les 5-14 ans dans l'Ouest (10 %, 3/29).

Figure 10. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae*

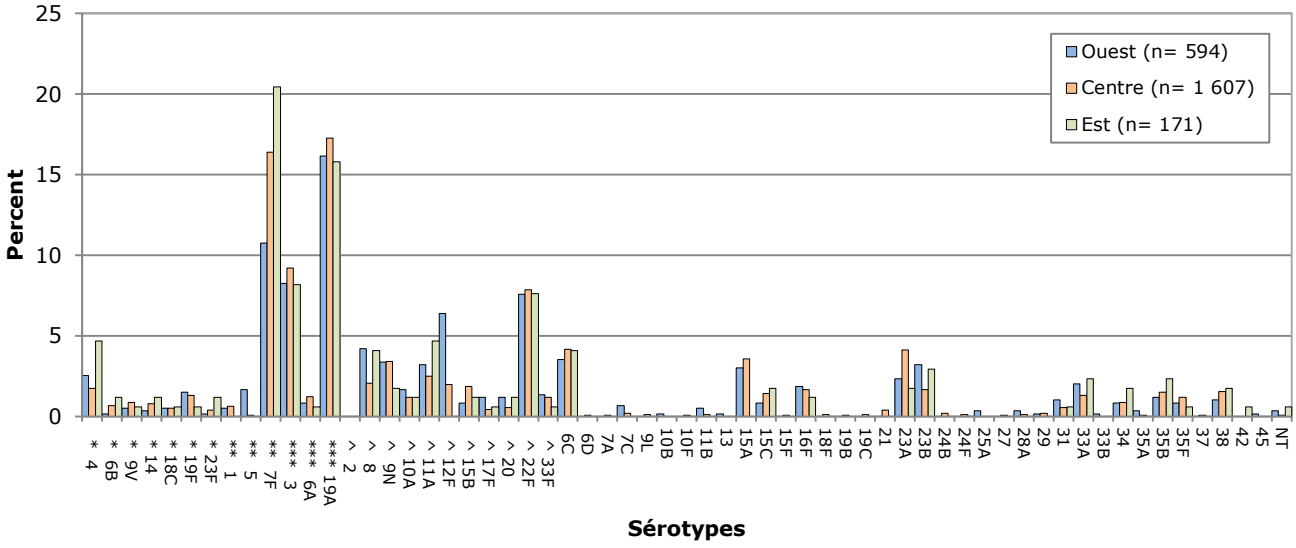


Figure 11. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de < 2 ans

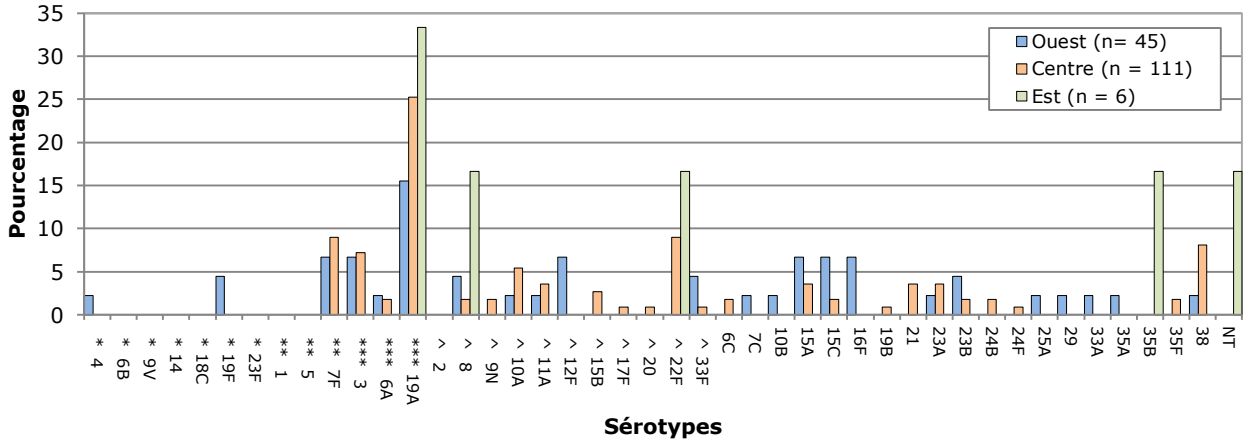


Figure 12. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 2-4 ans

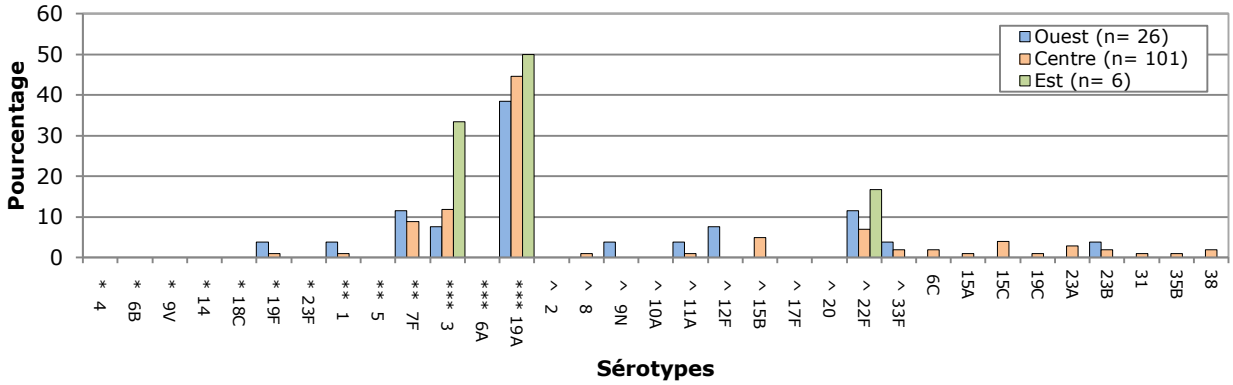


Figure 13. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de 5-14 ans

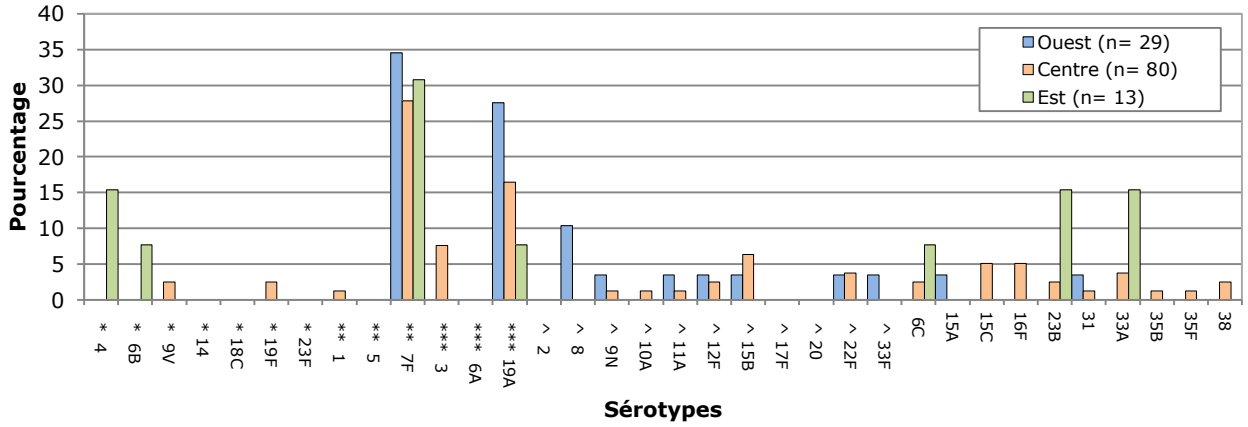


Figure 14. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 15-49 ans

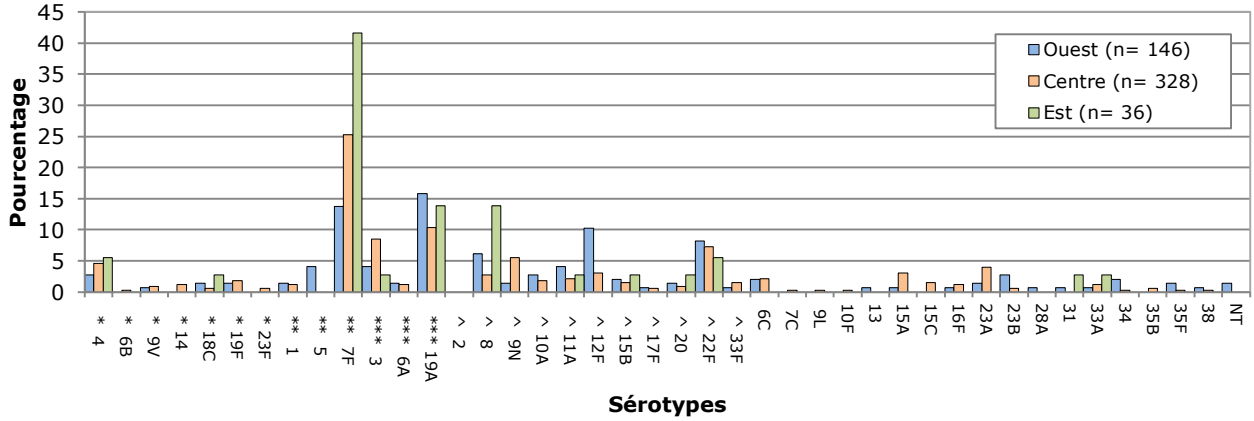


Figure 15. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les adultes de 50-64 ans

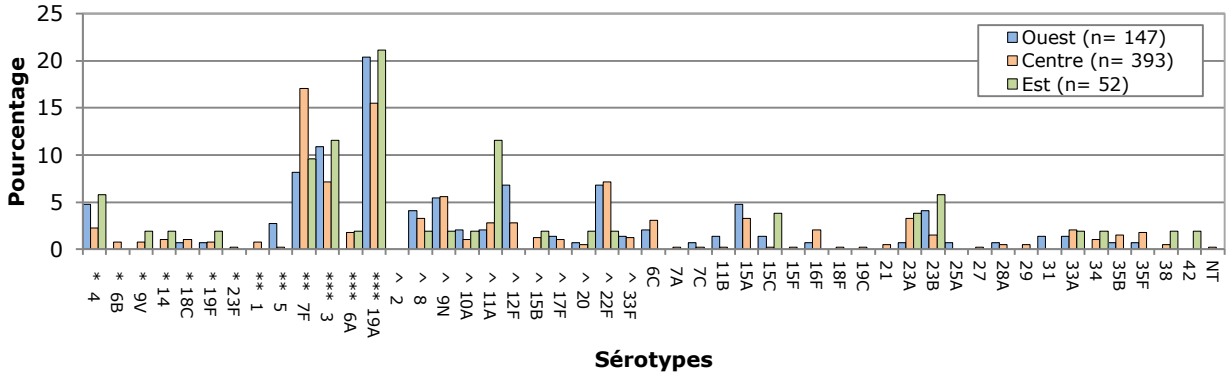
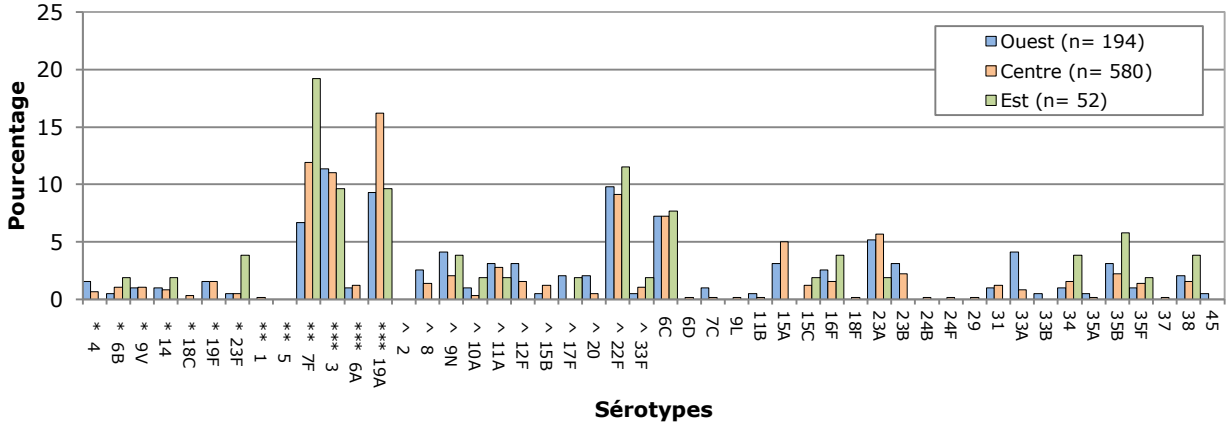


Figure 16. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les personnes âgées de ≥ 65 ans



Sérotypes englobés dans les vaccins

Depuis l'introduction du vaccin **Pneu-C-7** (sérotypes 4, 6B, 9V 14, 18C 19F, 23F) en 2005, la proportion des sérotypes associés à ce vaccin qui circulent au Canada **chez les enfants continue d'être faible**; en 2011, ces sérotypes ne représentaient que 2 % des isolats chez les < 2 ans (3/162) et chez les 2-4 ans (2/133). En 2010, le vaccin Pneu-C-13 a été mis en marché d'un bout à l'autre du Canada; il est composé de tous les sérotypes du vaccin Pneu-C-7, en plus des sérotypes 1, 3, 5, 6A, 7F et 19A. La proportion des sérotypes du vaccin **Pneu-C-13** dans les isolats provenant des enfants de **< 2 ans a diminué**, passant de 63 % (115/183) en 2010 à 42 % (68/163) en 2011. Chez les autres groupes d'âge, la proportion des sérotypes contenus dans le Pneu-C-13 est demeurée relativement stable entre 2010 et 2011.

Les sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-P-23 au Canada sont associés à 85 % (432/510) des pneumococcies chez les adultes de 15-49 ans, à 77 % (456/592) de ces infections chez les 50-64 ans et à 66 % (545/826) de ces mêmes infections chez les personnes âgées de ≥ 65 ans.

Figure 17. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-7 par groupe d'âge au Canada

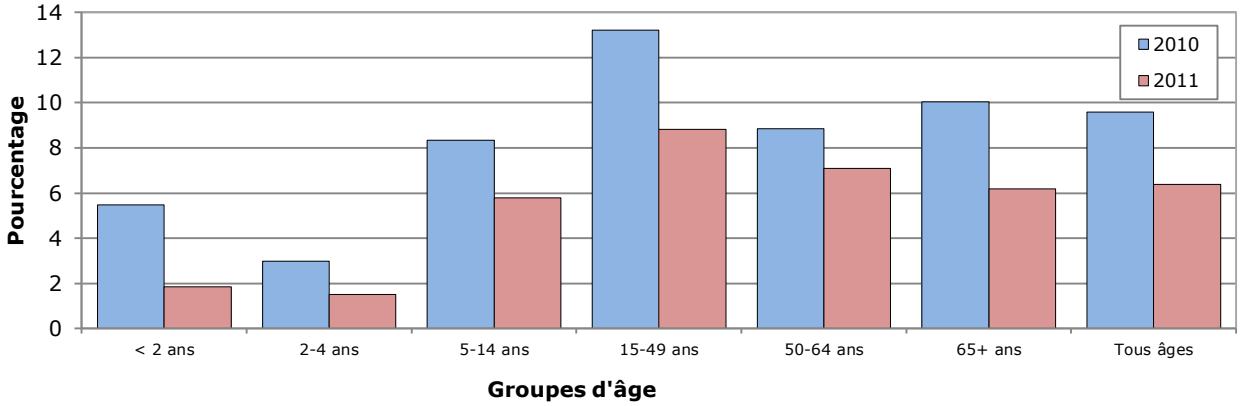


Figure 18. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge au Canada

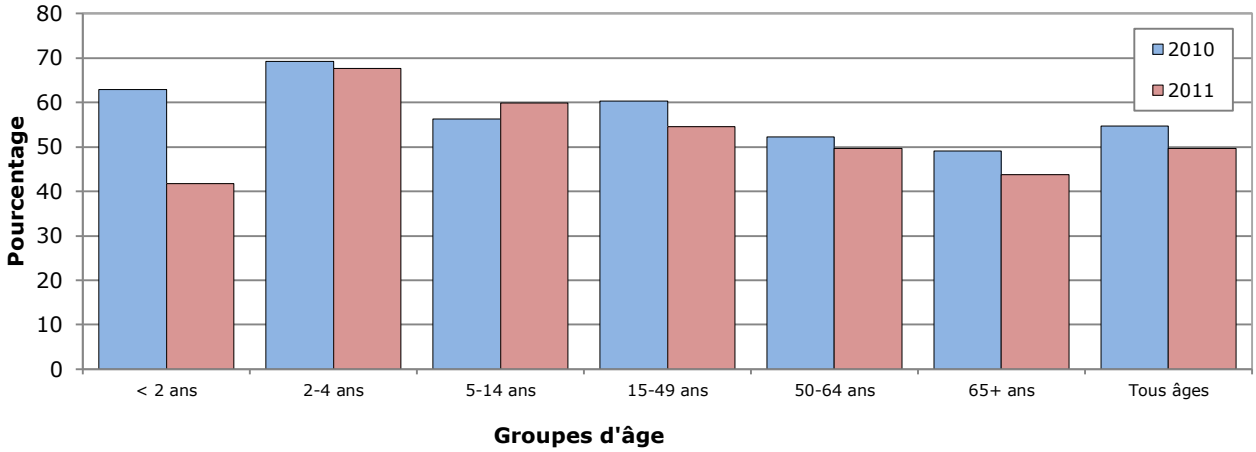


Figure 19. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge dans l'Ouest du Canada

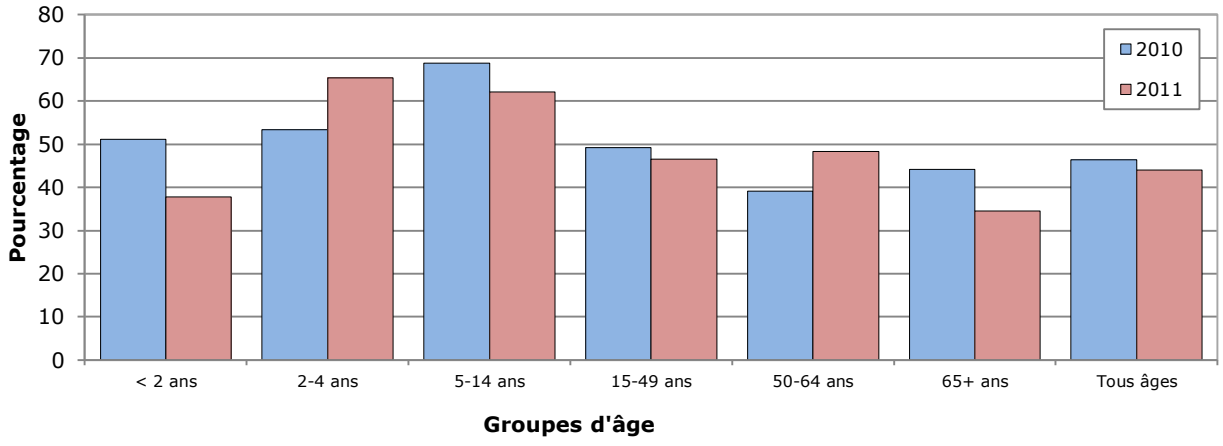


Figure 20. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge dans le Centre du Canada

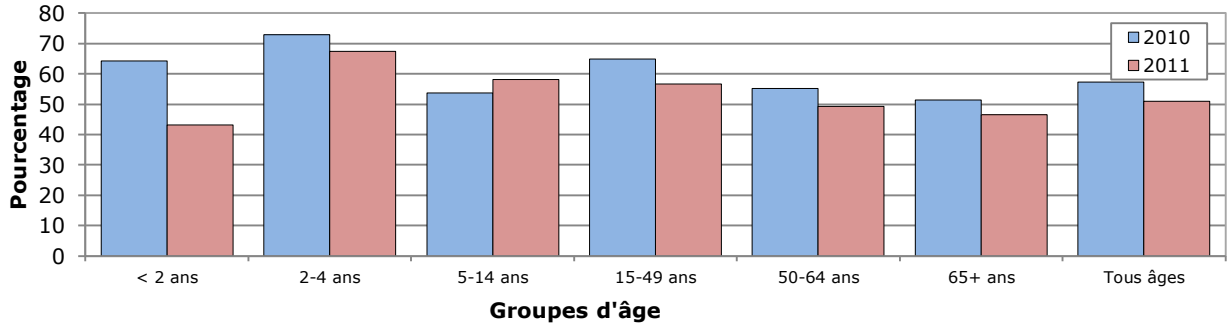


Figure 21. Proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge dans l'Est du Canada

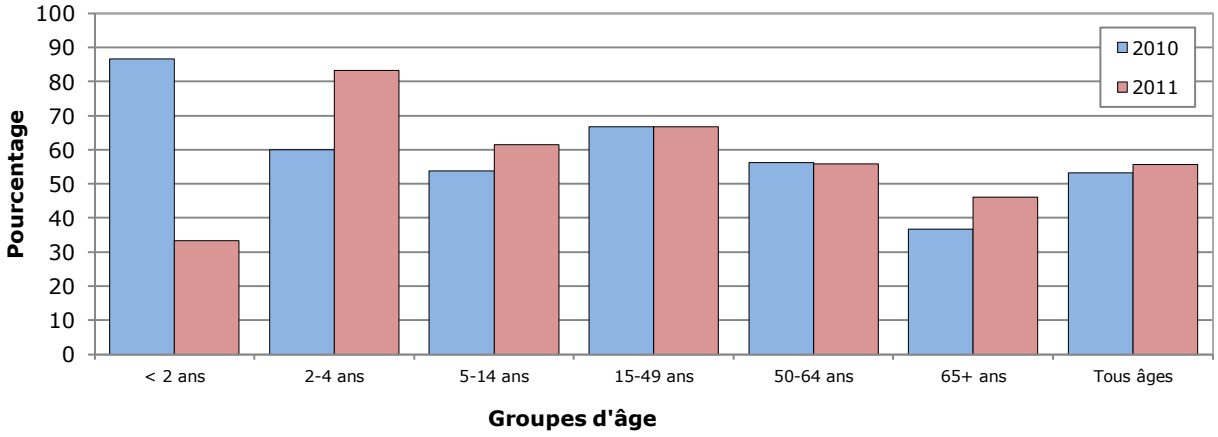
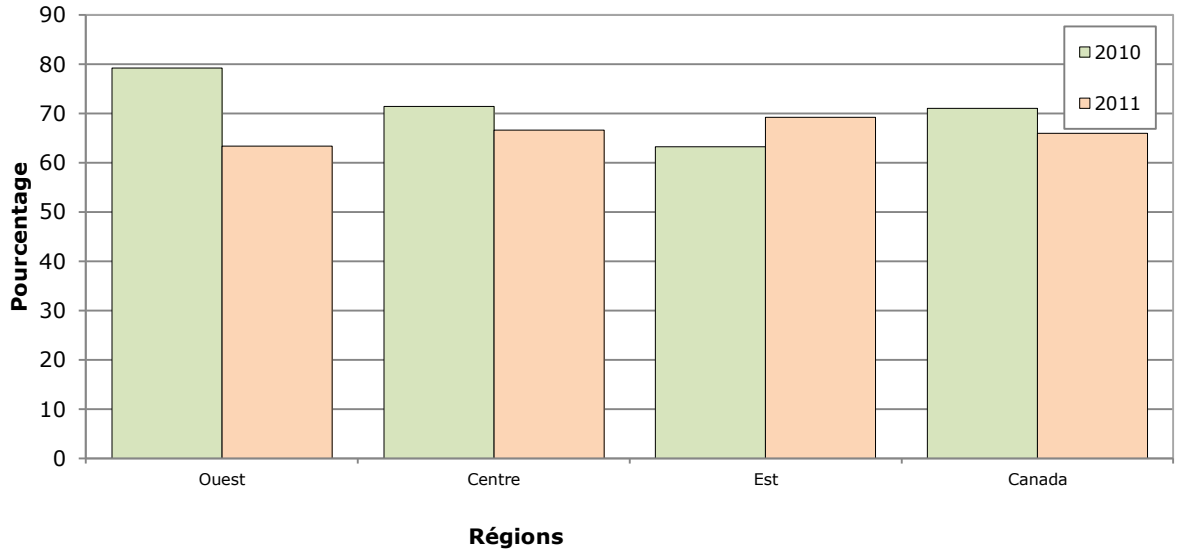


Figure 22. Distribution régionale des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-P-23 chez les personnes âgées de ≥ 65 ans



Résistance aux antimicrobiens

Sur les 1 241 isolats de *S. pneumoniae* analysés, les taux de résistance aux antimicrobiens les plus élevés concernaient la ciprofloxacine (27 %, n = 334) et la clarithromycine (22 %, n = 271). Les taux les moins élevés intéressaient la pénicilline en fonction des doses seuils applicables à la méningite (13 %, n = 161), la doxycycline (10 %, n = 117), la clindamycine (8 %, n = 102) et le triméthoprime/sulfaméthoxazole (5,5 %, n = 68), la ceftriaxone en fonction des doses seuils applicables à la méningite (1,5 %, n = 18) et la moxifloxacine (0,3 %, n = 3). On n'a observé aucune résistance dans le cas des antimicrobiens suivants : daptomycine, linézolide, pénicilline en fonction de doses seuils autres que celles de la méningite, tigécycline, doripénem et vancomycine.

La résistance à la ciprofloxacine était la plus marquée dans le cas des sérotypes 11A, 15A, 15B, 15C, 19A et 20, se situant entre 52 % pour les isolats du sérotype 19A à 73 % pour les isolats du sérotype 20 (tableau 4). Des taux élevés de résistance à la clarithromycine ont été observés dans le cas des sérotypes 6A, 14, 15A, 19A, 33A et 33F; par ailleurs, des taux relativement élevés de résistance à la pénicilline (méningite) ont été notés pour les sérotypes 15A, 35B, 19A, 23A et 23B. On a relevé d'autres cas de résistance spécifique au sérotype, notamment la résistance au céfuroxime dans le cas des sérotypes 9V et 35B, à la clindamycine pour le sérotype 15A, à la doxycycline pour le sérotype 19A et au triméthoprime/sulfaméthoxazole pour le sérotype 11A.

On a observé une résistance à trois classes ou plus d'antimicrobiens dans 7 % (n = 132) des isolats de *S. pneumoniae* analysés, les taux les plus élevés étant associés aux sérotypes 9V (25 %, n = 5), 15A (20 %, n = 31), 4 (13 %, n = 5) et 19A (12 %, n = 56). Le principal profil de

résistance dans le cas du sérotype 9V était au moins PEN-CEP-SXT; pour le sérotype 15A, il correspondait à PEN-MAC-CLI-TET-FQN; pour le sérotype 4, il concernait MAC-TET-FQN et pour le sérotype 19A, il portait sur PEN-CEP-MAC-CLI-TET-FQN-SXT. Une résistance aux huit classes d'antimicrobiens a été constatée dans 23 isolats du sérotype 19A (5 %) et un isolat du sérotype 19F (3 %).

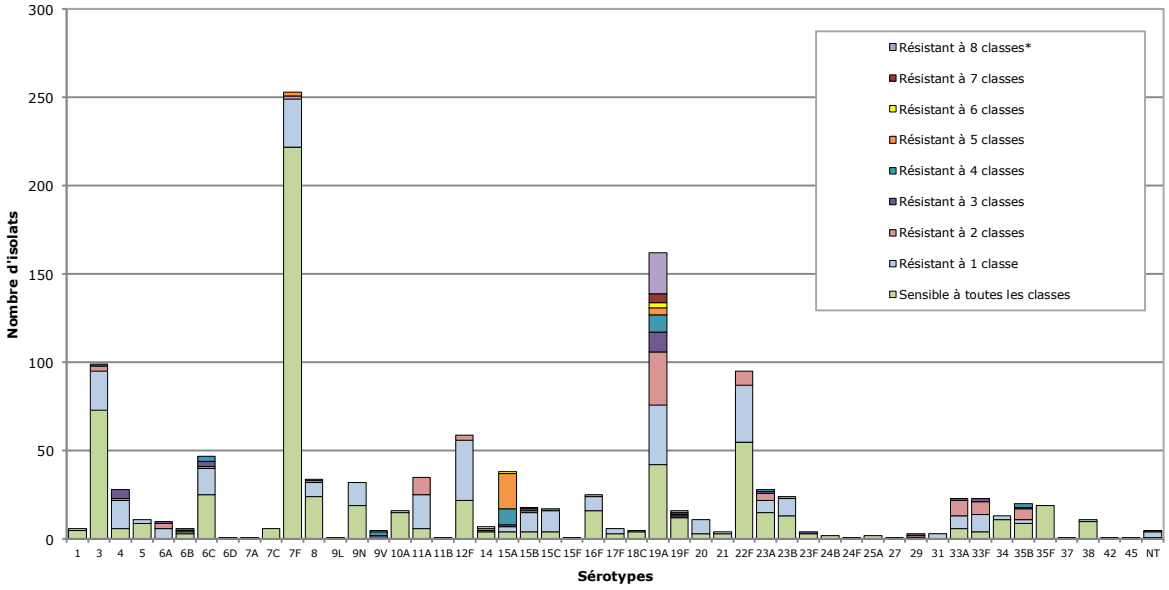
Tableau 3. Pourcentage de sérotypes de *S. pneumoniae* résistants aux antimicrobiens, 2011

Classe	Pénicillines			Fluoroquinolones			Céphems				Carbapénems			Autres				
Sérotype	AUG[1]	PENm	PENo	CIP	LEV	MOX	AXOm	AXOnm	FURo	FURp	ETP	IMI	MER	CLA	CLI	CHL	DOX	SXT
1 (n = 6)	-[2]	-	-	16,7[3]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 (n = 99)	-	-	-	19,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	1,1	8,1	6,1	2,1
4 (n = 28)	-	3,6	-	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	-	-	21,5	3,6
5 (n = 11)	-	-	-	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A (n = 10)	-	40,0	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,0	10,0	-	10,0	10,0
6B (n = 6)	-	33,4	-	33,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,4	-	-	-	-
6C (n = 47)	-	14,9	2,2	23,5	-	-	-	-	2,2	4,3	-	-	-	19,2	8,6	-	6,4	2,2
6D (n = 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7A (n = 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C (n = 6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7F (n = 253)	-	1,2	-	9,5	-	-	-	-	0,4	0,4	-	-	-	2,4	0,4	-	2,0	0,4
8 (n = 34)	-	3,0	-	29,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	-	3,0	3,0
9L (n = 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9N (n = 32)	-	-	-	40,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9V (n = 5)	-	100	80,0	60,0	-	-	-	-	80,0	80,0	-	-	-	40,0	-	-	20,0	100
10A (n = 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-
11A (n = 35)	-	-	-	57,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,8	2,9	-	-	20,0
11B (n = 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12F (n = 59)	-	-	-	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,1	1,7	1,7	-	-
14 (n = 7)	-	28,6	14,3	28,6	-	-	-	-	14,3	28,6	-	-	-	42,9	28,6	-	14,3	-
15A (n = 38)	-	81,6	5,3	55,3	-	-	-	-	7,9	10,6	-	-	-	81,6	79,0	-	79,0	-
15B (n = 18)	-	11,2	5,6	66,7	-	-	-	-	5,6	5,6	-	-	-	22,3	11,2	5,6	11,2	5,6
15C (n = 17)	-	5,9	-	64,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,8	5,9	-	5,9	-
15F (n = 1)	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	100	-
16F (n = 25)	-	4,0	-	36,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,0	-	4,0	-
17F (n = 6)	-	-	-	33,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,7	-	-	-
18C (n = 5)	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19A (n = 162)	15,5	38,3	21,0	51,9	1,3	-	9,9	1,9	21,7	22,3	0,7	8,7	16,7	51,3	26,0	0,7	29,1	25,4
19F (n = 16)	12,5	18,8	12,5	18,8	-	-	12,5	-	12,5	12,5	-	12,5	12,5	25,0	25,0	-	18,8	12,5
20 (n = 11)	-	-	-	72,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 (n = 4)	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22F (n = 95)	-	1,1	-	26,4	1,1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,1	-	-	-
23A (n = 28)	-	35,8	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,8	3,6	-	17,9	3,6
23B (n = 24)	-	37,5	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23F (n = 4)	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	-	-	25,0	-
24B (n = 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24F (n = 1)	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	100	-
25A (n = 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27 (n = 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29 (n = 3)	-	66,7	-	-	-	-	-	-	66,7	66,7	-	-	-	33,4	-	-	-	-
31 (n = 3)	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33A (n = 23)	-	-	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,6	-	-	-	-
33F (n = 23)	-	-	-	13,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,0	21,8	-	-	8,7
34 (n = 13)	-	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35B (n = 20)	-	45,0	35,0	15,0	5,0	5,0	-	-	45,0	45,0	-	-	5,0	10,0	-	-	-	5,0
35F (n = 19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37 (n = 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 (n = 11)	-	-	-	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42 (n = 1)	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 (n = 1)	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NT (n = 5)	-	20,0	-	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	20,0	20,0
TOUS (n = 1 241)	2,2	13	4,2	27	0,5	0,3	1,5	0,3	4,8	5,1	0,1	1,3	2,5	21,9	8,3	0,9	9,5	5,5

[1]AUG = amoxicilline/acide clavulanique; PENm = pénicilline en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale en cas de méningite; PENo = pénicilline en fonction de la norme d'interprétation pour la dose orale de la pénicilline V; CIP = ciprofloxacine; LEV = lévofloxacine; MOX = moxifloxacine; AXOm = ceftriaxone en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale en cas de méningite; AXOnm = ceftriaxone en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale dans les cas autres que la méningite; FURo = céfuroxime en fonction de la norme d'interprétation pour la dose orale; FURp = céfuroxime en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale; ETP = ertapénem; IMI = imipénem; MER = méropénem; CLA = clarithromycine; CLI = clindamycine; CHL = chloramphénicol; DOX = doxycycline; SXT = triméthoprime/sulfaméthoxazole. On n'a observé aucune résistance dans les cas suivants : pénicilline en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale dans les cas autres que la méningite; daptomycine (aucune norme d'interprétation), linézolide, tigécycline (aucune norme d'interprétation) et vancomycine, On s'est servi des seuils d'interprétation EUCAST[23] pour la CIP et la DOX; dans tous les autres cas, on a employé les seuils CLISI[22]

[2] Le « - » indique qu'il n'y avait aucune résistance (0 %) à l'antimicrobien. [3] Pourcentage de l'ensemble des sérotypes interprétés comme résistants à l'agent antimicrobien

Figure 23. Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* au Canada, 2011



*Les classes d'antimicrobiens sont les suivantes : pénicillines (amoxicilline/acide clavulanique et pénicilline en fonction des doses seuils pour la méningite); céphems (ceftriaxone en fonction des doses seuils pour la méningite, céfuroxime en fonction de la dose seuil parentérale); carbapénems (ertapénem, imipénem et méropénem); macrolides (clarithromycine); fluoroquinolones (ciprofloxacine, lévofloxacine et moxifloxacine); tétracyclines (doxycycline); inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole); phénicols (chloramphénicol); lincosamides (clindamycine); oxazolidinones (linézolide).

Streptococcus pyogenes (streptocoque du groupe A)

Sur les 1 238 isolats de *Streptococcus pyogenes* analysés au LNM par typage du gène *emm* et de la protéine T, on n'a décelé aucune différence entre l'adulte et l'enfant dans les proportions relatives selon les sites d'isolement clinique; 54 % des isolats avaient été prélevés chez des patients de sexe masculin.

Le type *emm* le plus fréquent au Canada, en 2011, est encore *emm*1, qui représente 29 % des souches chez l'enfant, 24 % des souches chez l'adulte et 30 % des souches chez les personnes âgées. Le type *emm*3 est le deuxième en importance chez l'enfant (16 %) et chez les personnes âgées (13 %), suivi du type *emm*12 dans ces deux groupes d'âge (10 % et 12 %, respectivement). Chez l'adulte, le type *emm*89 est le deuxième en importance (13 %) et le type *emm*3 vient au troisième rang (9 %).

Dans les échantillons sanguins, le type *emm*1 était associé à 27 % (242/892) des isolats, suivi du type *emm*3 présent dans 14 % (n = 120) des isolats. Les types les plus fréquemment isolés dans le liquide synovial étaient *emm*1 (19 %, 15/79) et *emm*89 (14 %, n = 11). Les isolats provenant d'autres types d'échantillons (principalement les tissus profonds et les lésions de fasciite nécrosante) étaient en grande partie associés aux types *emm*1 (27 %, 73/267), *emm*89 (8 %, n = 21) et *emm*83 (13 %).

Figure 24. Distribution régionale des types *emm* de *S. pyogenes*

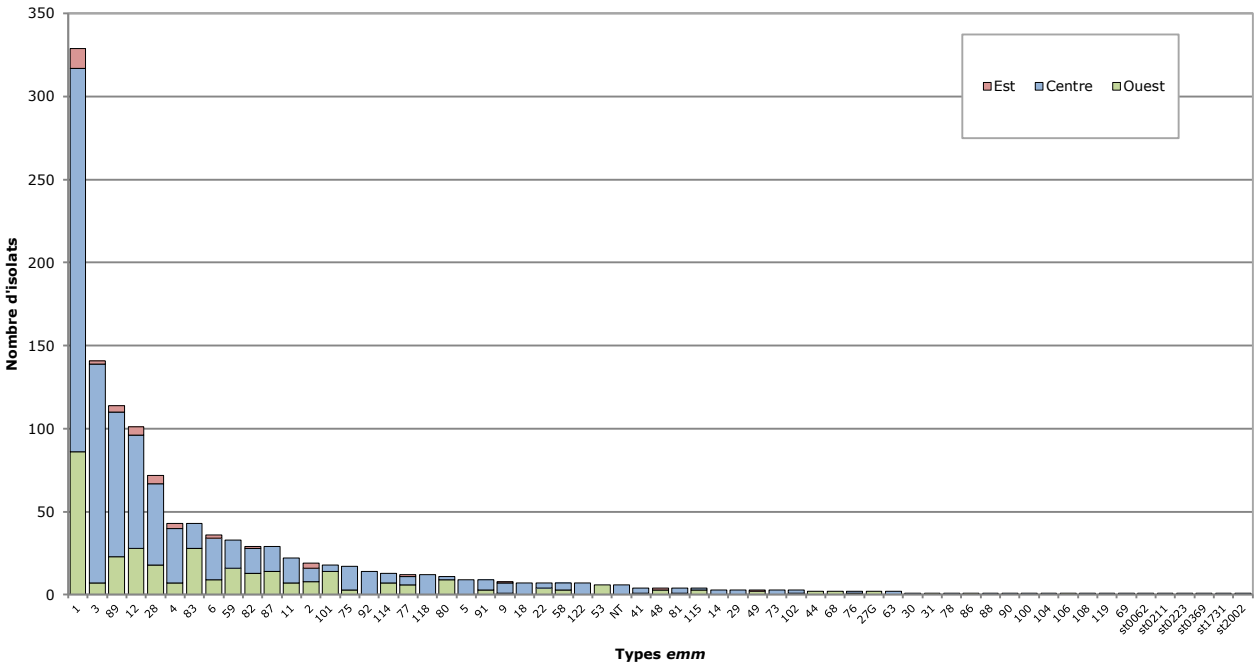


Figure 25. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* chez les enfants de 0-14 ans

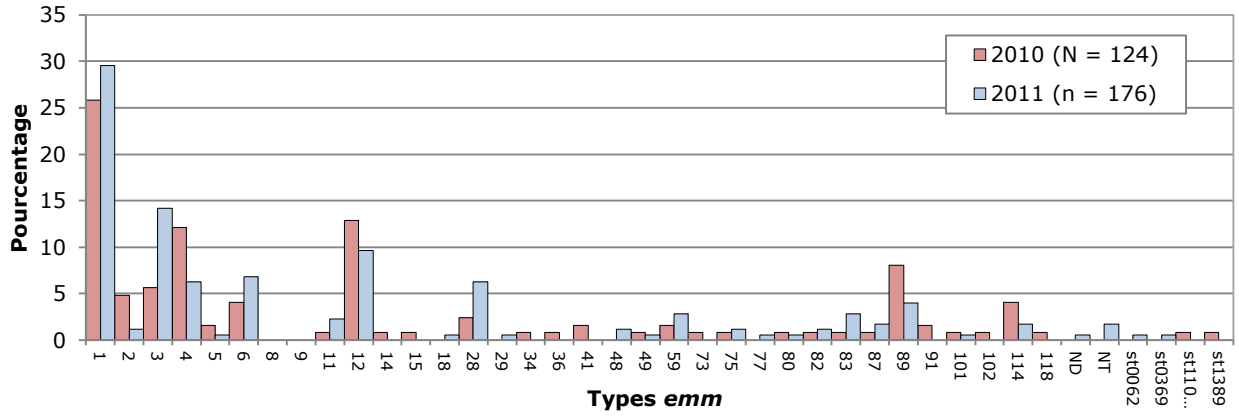


Figure 26. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* chez les adultes de 15-64 ans

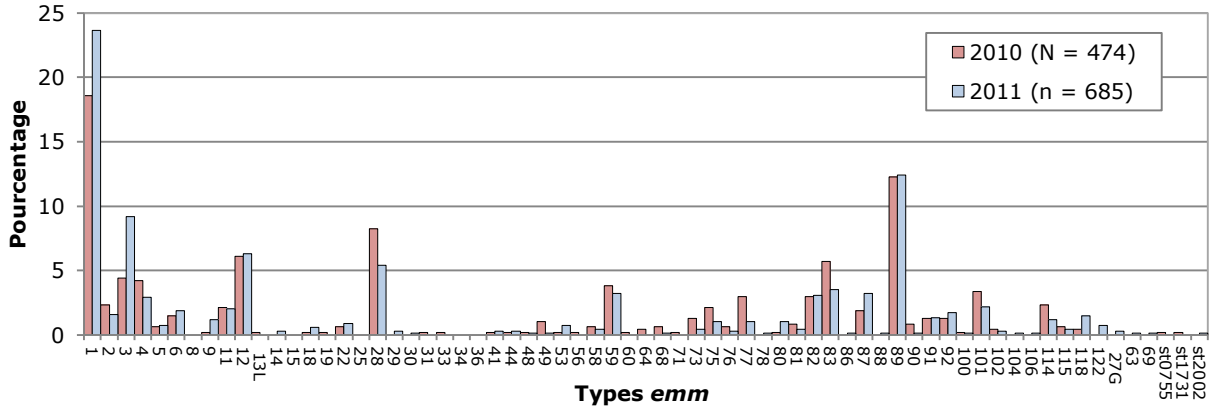


Figure 27. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* chez les personnes âgées de ≥ 65 ans

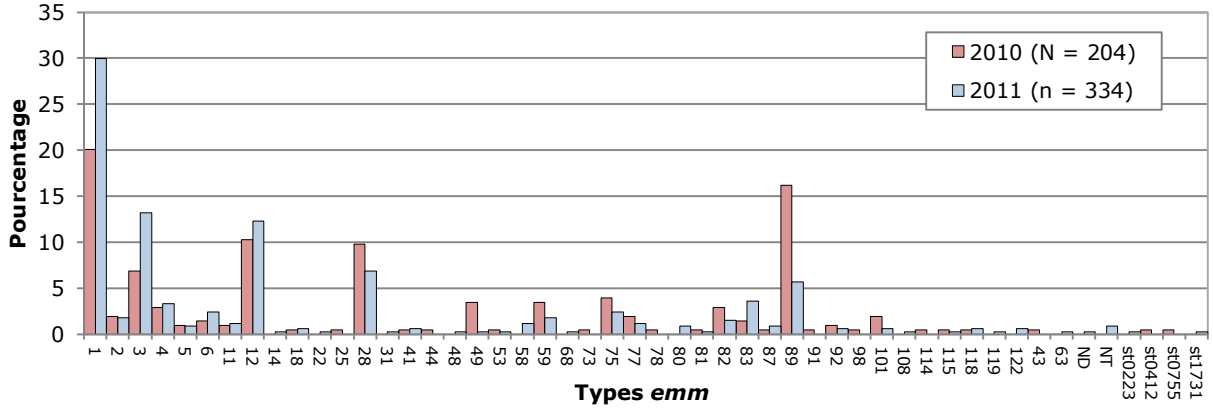
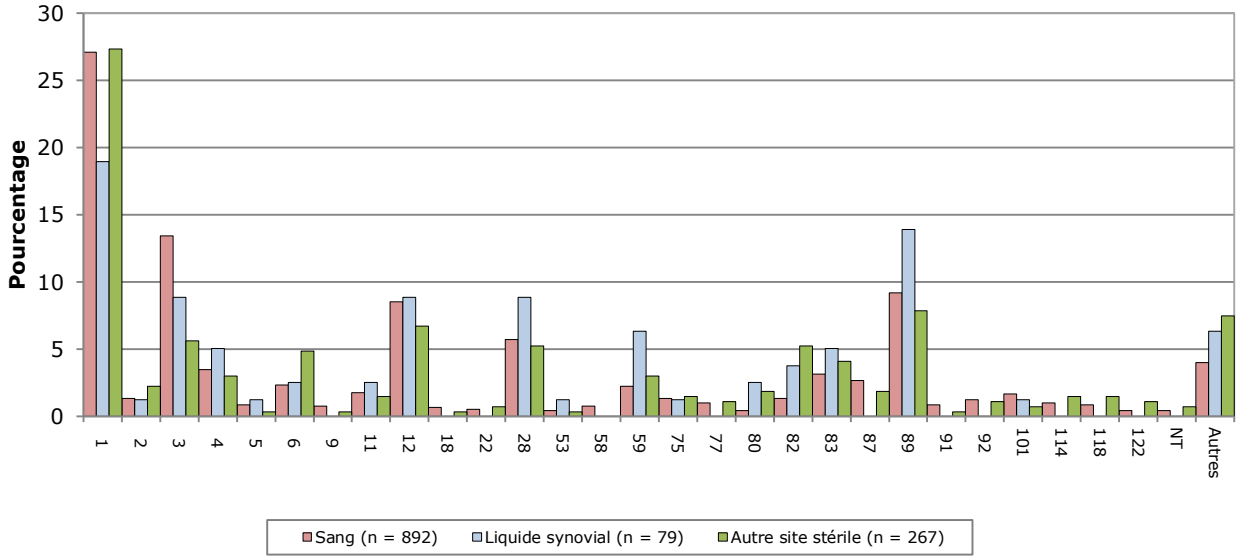


Figure 28. Proportion des types *emm* de *S. pyogenes* les plus fréquents par site d'isolement clinique



*Les autres sites stériles sont notamment les suivants : LCR, tissu prélevé au cours d'une biopsie, tissu provenant d'une fasciite nécrosante, tissu profond ou interne ou site chirurgical.

Éclosions :

Dix-sept isolats associés à 6 éclosions d'infection à *S. pyogenes* ont été soumis au LNM à des fins d'analyse en 2011. En février, deux isolats provenant d'une éclosion en Colombie-Britannique ont été associés au type *emm*1-T1; en mars, 3 isolats en Ontario étaient de type *emm*82-T5/27/44; en mai, 5 isolats en Ontario étaient de type *emm*122-protéine T non typable; toujours en mai, en Ontario, 2 isolats correspondaient au type *emm*1-T1; en août, en Ontario, 4 isolats étaient de type *emm*6-T6 et finalement, en décembre, 1 isolat provenant de la Saskatchewan a été associé au type *emm*101-T3,13,B3264.

Conclusion

La prévalence des sérotypes contenus dans le vaccin heptavalent demeure faible et, depuis l'introduction du vaccin 13-valent, on a constaté une diminution, chez l'enfant, des sérotypes 7F et 19A. Toutefois, il faut être à l'affût d'une éventuelle hausse des taux des sérotypes autres que ceux contenus dans le vaccin Pneu-C-13 en circulation au Canada. Bien qu'il ne soit pas réaliste de viser une éradication des infections à *S. pneumoniae*, une surveillance continue de la prévalence relative des sérotypes présents au Canada nous guidera dans la mise au point et le choix des composants des nouveaux vaccins, de manière à réduire le fardeau de la maladie.

Il arrive fréquemment que les isolats de *S. pneumoniae* soient résistants aux pénicillines, macrolides, tétracyclines, sulfonamides et fluoroquinolones; la multirésistance est en effet un problème croissant. Il est essentiel de surveiller les profils de sensibilité aux antimicrobiens des sérotypes communs de *S. pneumoniae* si l'on veut bien orienter les traitements empiriques et les traitements ciblés.

Étant donné la gravité des infections à streptocoque du groupe A, leur risque élevé de survenue et la sensibilisation croissante du public, il importe de maintenir un suivi et une surveillance des sérotypes en circulation pour être en mesure de repérer les éclosions et pour guider les interventions en santé publique.

Annexes

Annexe A. Sérotypes associés aux infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* en 2011

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
1	2-4 ans	1	1	-	**2**
	5-14 ans	-	1	-	**1**
	15-49 ans	2	4	-	**6**
	50-64 ans	-	3	-	**3**
	> = 65 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	3	10	-	**13**
3	< 2 ans	3	8	-	**11**
	2-4 ans	2	12	2	**16**
	5-14 ans	-	7	-	**7**
	15-49 ans	6	28	1	**35**
	50-64 ans	16	28	6	**50**
	> = 65 ans	22	64	5	**91**
	Non précisé	-	2	-	**2**
	Sous-total	49	149	14	**212**
4	< 2 ans	1	-	-	**1**
	5-14 ans	-	-	2	**2**
	15-49 ans	4	15	2	**21**
	50-64 ans	7	9	3	**19**
	> = 65 ans	3	4	-	**7**
	Non précisé	-	-	1	**1**
	Sous-total	15	28	8	**51**
5	15-49 ans	6	-	-	**6**
	50-64 ans	4	1	-	**5**
	Sous-total	10	1	-	**11**
6A	< 2 ans	1	2	-	**3**
	15-49 ans	2	4	-	**6**
	50-64 ans	-	7	1	**8**
	> = 65 ans	2	7	-	**9**
	Sous-total	5	20	1	**26**
6B	5-14 ans	-	-	1	**1**
	15-49 ans	-	1	-	**1**
	50-64 ans	-	3	-	**3**
	> = 65 ans	1	6	1	**8**
	Non précisé	-	1	-	**1**
	Sous-total	1	11	2	**14**
6C	< 2 ans	-	2	-	**2**
	2-4 ans	-	2	-	**2**
	5-14 ans	-	2	1	**3**

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
	15-49 ans	3	7	-	**10**
	50-64 ans	3	12	-	**15**
	> = 65 ans	14	42	4	**60**
	Non précisé	1	-	2	**3**
	Sous-total	21	67	7	**95**
6D	>=65 ans	-	1	-	**1**
7A	50-64 ans	-	1	-	**1**
7C	< 2 ans	1	-	-	**1**
	15-49 ans	-	1	-	**1**
	50-64 ans	1	1	-	**2**
	> = 65 ans	2	1	-	**3**
	Sous-total	4	3	-	**7**
7F	< 2 ans	3	10	-	**13**
	2-4 ans	3	9	-	**12**
	5-14 ans	10	22	4	**36**
	15-49 ans	20	83	15	**118**
	50-64 ans	12	67	5	**84**
	> = 65 ans	13	69	10	**92**
	Non précisé	3	3	1	**7**
	Sous-total	64	263	35	**362**
8	< 2 ans	2	2	1	**5**
	2-4 ans	-	1	-	**1**
	5-14 ans	3	-	-	**3**
	15-49 ans	9	9	5	**23**
	50-64 ans	6	13	1	**20**
	> = 65 ans	5	8	-	**13**
	Sous-total	25	33	7	**65**
9L	15-49 ans	-	1	-	**1**
	> = 65 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	2	-	**2**
9N	< 2 ans	-	2	-	**2**
	2-4 ans	1	-	-	**1**
	5-14 ans	1	1	-	**2**
	15-49 ans	2	18	-	**20**
	50-64 ans	8	22	1	**31**
	> = 65 ans	8	12	2	**22**
	Sous-total	20	55	3	**78**
9V	5-14 ans	-	2	-	**2**
	15-49 ans	1	3	-	**4**
	50-64 ans	-	3	1	**4**
	>= 65 ans	2	6	-	**8**
	Sous-total	3	14	1	**18**
10A	< 2 ans	1	6	-	**7**
	5-14 ans	-	1	-	**1**
	15-49 ans	4	6	-	**10**
	50-64 ans	3	4	1	**8**
	> = 65 ans	2	2	1	**5**

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
	Sous-total	10	19	2	**31**
10B	< 2 ans	1	-	-	**1**
10F	15-49 ans	-	1	-	**1**
11A	< 2 ans	1	4	-	**5**
	2-4 ans	1	1	-	**2**
	5-14 ans	1	1	-	**2**
	15-49 ans	6	7	1	**14**
	50-64 ans	3	11	6	**20**
	> = 65 ans	6	16	1	**23**
	Non précisé	1	-	-	**1**
	Sous-total	19	40	8	**67**
11B	50-64 ans	2	1	-	**3**
	> = 65 ans	1	1	-	**2**
	Sous-total	3	2	-	**5**
12F	< 2 ans	3	-	-	**3**
	2-4 ans	2	-	-	**2**
	5-14 ans	1	2	-	**3**
	15-49 ans	15	10	-	**25**
	50-64 ans	10	11	-	**21**
	> = 65 ans	6	9	-	**15**
	Non précisé	1	-	-	**1**
	Sous-total	38	32	-	**70**
13	15-49 ans	1	-	-	**1**
14	15-49 ans	-	4	-	**4**
	50-64 ans	-	4	1	**5**
	> = 65 ans	2	5	1	**8**
	Sous-total	2	13	2	**17**
15A	< 2 ans	3	4	-	**7**
	2-4 ans	-	1	-	**1**
	5-14 ans	1	-	-	**1**
	15-49 ans	1	10	-	**11**
	50-64 ans	7	13	-	**20**
	> = 65 ans	6	29	-	**35**
	Sous-total	18	57	-	**75**
15B	< 2 ans	-	3	-	**3**
	2-4 ans	-	5	-	**5**
	5-14 ans	1	5	-	**6**
	15-49 ans	3	5	1	**9**
	50-64 ans	-	5	1	**6**
	> = 65 ans	1	7	-	**8**
	Sous-total	5	30	2	**37**
15C	< 2 ans	3	2	-	**5**
	2-4 ans	-	4	-	**4**
	5-14 ans	-	4	-	**4**
	15-49 ans	-	5	-	**5**
	50-64 ans	2	1	2	**5**
	> = 65 ans	-	7	1	**8**

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
	Sous-total	5	23	3	**31**
15F	50-64 ans	-	1	-	**1**
16F	< 2 ans	3	-	-	**3**
	5-14 ans	-	4	-	**4**
	15-49 ans	1	4	-	**5**
	50-64 ans	1	8	-	**9**
	> = 65 ans	5	9	2	**16**
	Non précisé	1	2	-	**3**
	Sous-total	11	27	2	**40**
17F	< 2 ans	-	1	-	**1**
	15-49 ans	1	2	-	**3**
	50-64 ans	2	4	-	**6**
	> = 65 ans	4	-	1	**5**
	Sous-total	7	7	1	**15**
18C	15-49 ans	2	2	1	**5**
	50-64 ans	1	4	-	**5**
	> = 65 ans	-	2	-	**2**
	Sous-total	3	8	1	**12**
18F	50-64 ans	-	1	-	**1**
	> = 65 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	2	-	**2**
19A	< 2 ans	7	29	2	**38**
	2-4 ans	10	45	3	**58**
	5-14 ans	8	13	1	**22**
	15-49 ans	23	34	5	**62**
	50-64 ans	30	61	11	**102**
	> = 65 ans	18	94	5	**117**
	Non précisé	-	2	-	**2**
	Sous-total	96	278	27	**401**
19B	< 2 ans	-	1	-	**1**
19C	2-4 ans	-	1	-	**1**
	50-64 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	2	-	**2**
19F	< 2 ans	2	-	-	**2**
	2-4 ans	1	1	-	**2**
	5-14 ans	-	2	-	**2**
	15-49 ans	2	6	-	**8**
	50-64 ans	1	3	1	**5**
	> = 65 ans	3	9	-	**12**
	Sous-total	9	21	1	**31**
20	< 2 ans	-	1	-	**1**
	15-49 ans	2	3	1	**6**
	50-64 ans	1	2	1	**4**
	> = 65 ans	4	3	-	**7**
	Sous-total	7	9	2	**18**
21	< 2 ans	-	4	-	**4**
	50-64 ans	-	2	-	**2**

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
	Sous-total	-	6	-	**6**
22F	< 2 ans	-	10	1	**11**
	2-4 ans	3	7	1	**11**
	5-14 ans	1	3	-	**4**
	15-49 ans	12	24	2	**38**
	50-64 ans	10	28	1	**39**
	> = 65 ans	19	53	6	**78**
	Non précisé	-	1	2	**3**
	Sous-total	45	126	13	**184**
23A	< 2 ans	1	4	-	**5**
	2-4 ans	-	3	-	**3**
	15-49 ans	2	13	-	**15**
	50-64 ans	1	13	2	**16**
	> = 65 ans	10	33	1	**44**
	Sous-total	14	66	3	**83**
23B	< 2 ans	2	2	-	**4**
	2-4 ans	1	2	-	**3**
	5-14 ans	-	2	2	**4**
	15-49 ans	4	2	-	**6**
	50-64 ans	6	6	3	**15**
	> = 65 ans	6	13	-	**19**
	Sous-total	19	27	5	**51**
23F	15-49 ans	-	2	-	**2**
	50-64 ans	-	1	-	**1**
	> = 65 ans	1	3	2	**6**
	Sous-total	1	6	2	**9**
24B	<2 ans	-	2	-	**2**
	> = 65 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	3	-	**3**
24F	< 2 ans	-	1	-	**1**
	> = 65 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	2	-	**2**
25A	< 2 ans	1	-	-	**1**
	50-64 ans	1	-	-	**1**
	Sous-total	2	-	-	**2**
27	50-64 ans	-	1	-	**1**
28A	15-49 ans	1	-	-	**1**
	50-64 ans	1	2	-	**3**
	Sous-total	2	2	-	**4**
29	< 2 ans	1	-	-	**1**
	50-64 ans	-	2	-	**2**
	> = 65 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	1	3	-	**4**
31	2-4 ans	-	1	-	**1**
	5-14 ans	1	1	-	**2**
	15-49 ans	1	-	1	**2**
	50-64 ans	2	-	-	**2**

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
	> = 65 ans	2	7	-	**9**
	Sous-total	6	9	1	**16**
33A	< 2 ans	1	-	-	**1**
	5-14 ans	-	3	2	**5**
	15-49 ans	1	4	1	**6**
	50-64 ans	2	8	1	**11**
	> = 65 ans	8	5	-	**13**
	Non précisé	-	1	-	**1**
	Sous-total	12	21	4	**37**
33B	> = 65 ans	1	-	-	**1**
33F	< 2 ans	2	1	-	**3**
	2-4 ans	1	2	-	**3**
	5-14 ans	1	-	-	**1**
	15-49 ans	1	5	-	**6**
	50-64 ans	2	5	-	**7**
	> = 65 ans	1	6	1	**8**
	Sous-total	8	19	1	**28**
34	15-49 ans	3	1	-	**4**
	50-64 ans	-	4	1	**5**
	> = 65 ans	2	9	2	**13**
	Sous-total	5	14	3	**22**
35A	< 2 ans	1	-	-	**1**
	> = 65 ans	1	1	-	**2**
	Sous-total	2	1	-	**3**
35B	< 2 ans	-	-	1	**1**
	2-4 ans	-	1	-	**1**
	5-14 ans	-	1	-	**1**
	15-49 ans	-	2	-	**2**
	50-64 ans	1	6	-	**7**
	> = 65 ans	6	13	3	**22**
	Non précisé	-	1	-	**1**
	Sous-total	7	24	4	**35**
35F	< 2 ans	-	2	-	**2**
	5-14 ans	-	1	-	**1**
	15-49 ans	2	1	-	**3**
	50-64 ans	1	7	-	**8**
	> = 65 ans	2	8	1	**11**
	Sous-total	5	19	1	**25**
37	> = 65 ans	-	1	-	**1**
38	< 2 ans	1	9	-	**10**
	2-4 ans	-	2	-	**2**
	5-14 ans	-	2	-	**2**
	15-49 ans	1	1	-	**2**
	50-64 ans	-	2	1	**3**
	> = 65 ans	4	9	2	**15**
	Sous-total	6	25	3	**34**
42	50-64 ans	-	-	1	**1**

Sérotype	Groupe d'âge	Ouest	Centre	Est	Canada
45	> = 65 ans	1	-	-	**1**
NT	< 2 ans	-	-	1	**1**
	15-49 ans	2	-	-	**2**
	50-64 ans	-	1	-	**1**
	Sous-total	2	1	1	**4**
Tous	**Tous**	**594**	**1 607**	**171**	**2 372**

Annexe B. Types *emm* et types T associés aux infections invasives à *Streptococcus pyogenes*, 2011

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
1	NT	-	2	-	**2**
	T1	86	230	12	**328**
	Sous-total	86	232	12	**330**
2	T2	5	6	3	**14**
	T2/28	3	2	-	**5**
	Sous-total	8	8	3	**19**
3	NT	-	16	-	**16**
	T3/13/B3264	7	117	2	**126**
	Sous-total	7	133	2	**142**
4	NT	-	4	-	**4**
	T4	6	28	3	**37**
	T8/25/Imp.19	1	1	-	**2**
	Sous-total	7	33	3	**43**
5	NT	-	6	-	**6**
	T5/27/44	-	5	-	**5**
	Sous-total	-	11	-	**11**
6	NT	-	2	-	**2**
	T6	9	23	2	**34**
	Sous-total	9	25	2	**36**
9	NT	-	-	1	**1**
	T9	1	6	-	**7**
	Sous-total	1	6	1	**8**
11	NT	2	5	-	**7**
	T11	5	10	-	**15**
	Sous-total	7	15	-	**22**
12	NT	-	6	1	**7**
	T12	28	63	4	**95**
	Sous-total	28	69	5	**102**
14	NT	-	1	-	**1**
	T14	-	2	-	**2**
	Sous-total	-	3	-	**3**
18	NT	-	7	-	**7**
22	NT	2	-	-	**2**
	T12	2	3	-	**5**
	Sous-total	4	3	-	**7**
27G	T5/27/44	2	-	-	**2**
28	NT	4	2	1	**7**
	T28	11	38	3	**52**
	T28/8	2	7	1	**10**
	T3/13/B3264	-	1	-	**1**
	T8/25	1	-	-	**1**
	T8/28	-	1	-	**1**
	Sous-total	18	49	5	**72**
29	NT	-	2	-	**2**

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
	T28	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	3	-	**3**
30	NT	-	1	-	**1**
31	T8/25/Imp.19	1	-	-	**1**
41	NT	1	-	-	**1**
	T1/3/13/B3264	-	1	-	**1**
	T8	-	2	-	**2**
	Sous-total	1	3	-	**4**
44	NT	2	-	-	**2**
48	NT	-	-	1	**1**
	T22	1	-	-	**1**
	T4/28	2	-	-	**2**
	Sous-total	3	-	1	**4**
49	NT	1	-	1	**2**
	T14	1	-	-	**1**
	Sous-total	2	-	1	**3**
53	NT	3	-	-	**3**
	T2/8/25/Imp.19	1	-	-	**1**
	T8/25/Imp.19	2	-	-	**2**
	Sous-total	6	-	-	**6**
58	NT	1	-	-	**1**
	T1	1	-	-	**1**
	T2	1	4	-	**5**
	Sous-total	3	4	-	**7**
59	NT	9	8	-	**17**
	T11	6	9	-	**15**
	T12	1	-	-	**1**
	Sous-total	16	17	-	**33**
63	T4	-	1	-	**1**
	T6	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	2	-	**2**
68	T12	2	-	-	**2**
69	T3/13/B3264	-	1	-	**1**
73	T3/13/B3264	-	3	-	**3**
75	T25	3	14	-	**17**
76	T12	1	1	-	**2**
77	NT	2	3	1	**6**
	T13/28/9	1	2	-	**3**
	T2/8/25/Imp.19	2	-	-	**2**
	T3/13/B3264	1	-	-	**1**
	Sous-total	6	5	1	**12**
78	NT	-	1	-	**1**
80	NT	1	-	-	**1**
	T14	5	-	-	**5**
	T8/14/25/Imp.19	-	1	-	**1**
	TB3264/14	3	1	-	**4**
	Sous-total	9	2	-	**11**

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
81	NT	1	1	-	**2**
	T3/13/B3264	-	2	-	**2**
	Sous-total	1	3	-	**4**
82	NT	1	1	-	**2**
	T11	1	-	-	**1**
	T5/12/27	-	-	1	**1**
	T5/27/44	11	14	-	**25**
	Sous-total	13	15	1	**29**
83	NT	2	1	-	**3**
	T3/13/B3264	17	9	-	**26**
	T8/25/Imp.19	9	5	-	**14**
	Sous-total	28	15	-	**43**
86	NT	1	-	-	**1**
87	NT	3	-	-	**3**
	T28	11	15	-	**26**
	Sous-total	14	15	-	**29**
88	NT	-	1	-	**1**
89	NT	1	4	-	**5**
	T11	2	3	-	**5**
	T3/13/B3264	20	80	4	**104**
	Sous-total	23	87	4	**114**
90	T3/13/B3264	-	1	-	**1**
91	NT	-	2	-	**2**
	T8/25/Imp.19	3	4	-	**7**
	Sous-total	3	6	-	**9**
92	TImp.19	-	14	-	**14**
100	NT	-	1	-	**1**
101	NT	2	1	-	**3**
	T3/13/B3264	11	3	-	**14**
	T8/25/Imp.19	1	-	-	**1**
	Sous-total	14	4	-	**18**
102	T3/13/B3264	1	1	-	**2**
	T8/25	-	1	-	**1**
	Sous-total	1	2	-	**3**
104	NT	-	1	-	**1**
106	NT	1	-	-	**1**
108	NT	-	1	-	**1**
114	NT	3	2	-	**5**
	T3/13/B3264	4	4	-	**8**
	Sous-total	7	6	-	**13**
115	NT	3	1	-	**4**
118	NT	-	3	-	**3**
	T3/13/B3264	-	8	-	**8**
	T3/13/B3264/9	-	1	-	**1**
	Sous-total	-	12	-	**12**
119	T8/25/Imp.19	-	1	-	**1**
122	NT	-	7	-	**7**

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
st0062	NT	-	1	-	**1**
st0211	T11	-	1	-	**1**
st0223	NT	-	1	-	**1**
st0369	T3/13/B3264	-	1	-	**1**
st1731	T4	-	1	-	**1**
st2002	T3/13/B3264	-	1	-	**1**
NT	NT	-	1	-	**1**
	T12	-	1	-	**1**
	T3/13/B3264	-	1	-	**1**
	T6	-	3	-	**3**
	Sous-total	-	6	-	**6**
Total		**341**	**856**	**41**	**1 238**

Références

[1] Schuchat A, Robinson K, Wenger JD, Harrison LH, Farley M, Reingold AL, et al. Bacterial meningitis in the United States in 1995. Active Surveillance Team. 1997. N Engl J Med;337(October (14)):970–6.

[2] Marchessault V, directeur de la rédaction. Guide canadien d'immunisation. 6e éd. Ottawa : Association médicale canadienne, 2002.

[3] Robinson KA, Baughman W, Rothrock G, Barrett NL, Pass M, Lexau C, et al. Epidemiology of invasive *Streptococcus pneumoniae* infections in the United States, 1995–1998: opportunities for prevention in the conjugate vaccine era. JAMA. 2001(April). 285(13):1729–35.

[4] Scott JA, Hall AJ, Dagan R, Dixon JM, Eykyn SJ, Fenoll A, et al. Serogroup-specific epidemiology of *Streptococcus pneumoniae*: associations with age, sex, and geography in 7,000 episodes of invasive disease. 1996 (June). Clin Infect Dis. 22(6):973–81.

[5] Kellner JD, Vanderkooi OG, MacDonald J, Church DL, Tyrrell GJ, Scheifele DW. Changing epidemiology of invasive pneumococcal disease in Canada, 1998-2007: update from the Calgary-area *Streptococcus pneumoniae* research (CASPER) study. 2009 (July). Clin Infect Dis. 49(2):205-12.

[6] Weinberger DM, Malley R, Lipsitch M. Serotype replacement in disease after pneumococcal vaccination. 2011 (April). The Lancet, Disponible en ligne ISSN 0140-6736, DOI: 10.1016/S0140-6736(10)62225-8. (http://www.sciencedirect.com/science/article/B6T1B-52M217X-4/2/f3141605bd8e55b78bbc1df8f2dd8677)

[7] McIntosh ED, Reinert RR. Global prevailing and emerging pediatric pneumococcal serotypes. 2011 (Jan). Expert Rev Vaccines. 10(1):109-29.

[8] Tyrrell GJ, Lovgren M, Chui N, et al. Serotypes and antimicrobial susceptibilities of invasive *Streptococcus pneumoniae* pre- and post-seven valent pneumococcal conjugate vaccine introduction in Alberta, Canada 2000-2006. 2009. Vaccine; 27: 3553-3560.

[9] Une déclaration d'un comité consultatif (DCC), Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Mise à jour sur l'utilisation des vaccins conjugués contre le pneumocoque chez les enfants. Novembre 2010. RMTC 36(ACS-12):1-21.

[10] Bettinger JA, Scheifele DA, Kellner JD, et. al. The effect of routine vaccination on invasive pneumococcal infections in Canadian children, Immunization Monitoring Program, Active 2000–2007. 2010. Vaccine; 28: 2130–2136.

[11] Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ 08889, USA. Pneumovax® 23 (vaccin polyvalent antipneumococcique).

[12] Cunningham MW. Pathogenesis of Group A Streptococcal Infections. 2000 (July) Clin. Micro. Rev.; 470-511.

[13] Siljander T, Lyytikäinen O, Vähäkuopus S, et al. Epidemiology, outcome and *emm* types of invasive group A streptococcal infections in Finland. 2010. Eur J Clin Microbiol Infect Dis; 29: 1229-1235.

[14] Schwartz B, Facklam RR, Breiman RF. Changing epidemiology of group A streptococcal infection in the USA. 1990. Lancet 336:1167-1171.

[15] Spellerberg, B and Brandt, C.*Streptococcus* In: Murray PR, Baron EL, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA. editors. *Manual of Clinical Microbiology*. 9th ed. Washington: American Society for Microbiology; 2007. p. 412-429.

[16] Définitions nosologiques des maladies transmissibles faisant l'objet d'une surveillance nationale - 2009**.** 2009. Relevé des maladies transmissibles au Canada; 35s2. Disponible à l'adresse : http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/09vol35/35s2/index-fra.php

[17] Minnesota Department of Health, Infectious Disease Epidemiology, Prevention and Control Division. Disponible à l'adresse : http://www.health.state.mn.us/divs/idepc/dtopics/invbacterial/sterile.html

[18] Austrian, R. The Quellung reaction, a neglected microbiological technique. 1976. Mt. Sinai J. Med. 43:699–709.

[19] Lovgren M, Spika JS, Talbot JA. Invasive *Streptococcus pneumoniae* infections: serotype distribution and antimicrobial resistance in Canada, 1992–1995.1998 (February). CMAJ;158(3):327–31.

[20] Drancourt M, Roux V, Fournier P E, Raoult D. *rpoB* gene sequence-based identification of aerobic gram-positive cocci of the genera *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Gemella*, *Abiotrophia* and *Granulicatella*. 2004 (February). J. Clin. Micro. 42(2): 497-504.

[21] Clinical Laboratory Standards Institute. Interpretative Criteria for Identification of Bacteria and Fungi by DNA Target Sequencing, Approved Guideline. 2008. MM18-A; 28(12): 21-24.

[22] Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). January 2011. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-First Informational Supplement. M100-S21; 31(1).

[23] European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). 2012. Clinical Breakpoint Table. Version 2.0. Disponible à l'adresse : http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/Breakpoint_table_v_2.0_120221.pdf