Surveillance nationale des infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* et à *Streptococcus pyogenes* au Canada

Rapport sommaire annuel de 2012

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

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

Laboratoires de microbiologie provinciaux et territoriaux

PROTÉGER LES CANADIENS CONTRE LES MALADIES

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

Canada

Promouvoir et protéger la santé des Canadiens grâce au leadership, aux partenariats, à l'innovation et aux interventions en matière de santé publique.

— Agence de la santé publique du Canada

Also available in English under the title:
National Surveillance of Invasive *Streptococcus pneumoniae* and *Streptococcus pyogenes* In Canada: Annual Summary 2012

Pour obtenir des copies supplémentaires, veuillez communiquer avec :

Unité des streptocoques et des ITS
Programme de bactériologie et des 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

On peut obtenir, sur demande, la présente publication en formats de substitution.

© Sa Majesté la Reine en Chef du Canada, représentée par la ministre de Santé Canada, 2013

Date de publication : décembre 2013

La présente publication peut être reproduite sans autorisation pour usage personnel ou interne seulement, dans la mesure où la source est indiquée en entier. Toutefois, la reproduction en multiples exemplaires de cette publication, en tout ou en partie, à des fins commerciales ou de redistribution est interdite sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5 ou copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca.

Cat. : HP57-2/2012F-PDF
ISSN : 2292-2717
Pub. : 130510

AUTEURS

Unité des streptocoques et des ITS
Programme de bactériologie et de maladies entériques
Laboratoire national de microbiologie
Agence de la santé publique du Canada
Walter H.B. Demczuk, Averil Griffith, Ravinder Singh, Irene Martin (chef de section) et D[r] Michael Mulvey (directeur intérimaire)

Autres collaborateurs

Section des maladies évitables par les vaccins
Division de la surveillance et de l'intervention en cas d'épidémie
Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses
Agence de la santé publique du Canada
D[re] Heather Deehan, D[r] Shalini Desai et Lindsey Sherrard

Laboratoire de santé publique du Québec
D[re] Brigitte Lefebvre, D[r] Marc-Christian Domingo et D[re] Cecile Tremblay

Toronto Invasive Bacterial Diseases Network
Département de microbiologie, Mount Sinai Hospital
D[re] Allison McGeer, Agron Plevneshi, Sylvia Pong-Porter, Karen Green, Kenny Wong et enquêteurs et personnel sur place

Alberta Provincial Laboratory for Public Health (microbiologie)
D[r] Gregory J. Tyrrell, Marguerite Lovgren et D[r] Graham Tipples

Département de microbiologique médicale et des maladies infectieuses, faculté de médecine, Université du Manitoba
D[re] Heather Adam, D[r] Matthew Gilmour, Melanie Baxter, Kim Nichol, Barbara Weshnoweski, Ravi Vashisht et D[r] George Zhanel

Le présent rapport a été examiné par les directeurs des laboratoires provinciaux et territoriaux du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC).

REMERCIEMENTS

Les résultats présentés dans ce rapport ont été obtenus grâce aux isolats de streptocoques ayant été aimablement acheminés au LNM par les hôpitaux ou les laboratoires provinciaux de santé publique suivants : **British Columbia Centre for Disease Control**, Vancouver, Colombie-Britannique – D^re^ Judy Issac-Renton, D^re^ Linda Hoang, Ingrid Pocock, Ana Paccagnella, Loretta Janz, Sultana Mithan et Tazim Rahim; **Saskatchewan Disease Control Laboratory**, Régina, Saskatchewan – D^r^ Greg Horsman et Rosanne Kitzul; **Laboratoire provincial de Cadham**, Winnipeg, Manitoba – D^r^ Jared Bullard, D^r^ Paul Van Caeseele et Denise Sitter; **Laboratoires de santé**, **Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé**, Etobicoke, Ontario – D^r^ Francis Jamieson, D^r^ Jonathan Gubbay et Prasad Rawte; **Queen Elizabeth II Health Science Centre**, Halifax, Nouvelle-Écosse – D^r^ David Haldane; **Hôpitaux régionaux du Nouveau-Brunswick** – D^r^ Alexander Doroshenko, Maryse Thibeault, Eric Brisson, Francine Plourde, D^r^ L. Thibault, D^r^ Lewis Abbott, Melanie Stace, Peter Delaney, Linda Turgeon et Tammy Mahaney; **Queen Elizabeth Hospital**, Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard – D^r^ G. German; **Newfoundland Public Health Laboratory**, St. John's, Terre-Neuve – D^r^ S. Ratnam; **Stanton Territorial Hospital Laboratory**, Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest – Cheryl Case; **Whitehorse General Hospital**, Whitehorse, Yukon – Rosalyn Robertson, Becky Nash et Chris Cash.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements 3

Sommaire 8

Introduction 9

Méthodes 10

Résultats et analyse 13
Streptococcus pneumoniae 13
Résistance de *Streptococcus pneumoniae* aux antimicrobiens 33
Streptococcus pyogenes (streptocoque du groupe A) 36

Conclusion 41

Annexes (tableaux de données brutes) 42
Sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* 42
Types *emm* et types T associés aux infections invasives à *Streptococcus pyogenes* 46

Références 50

FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1. Incidence des PI au Canada, 2000-2012 9

Figure 2. Taux d'incidence des PI pour 100 000 personnes au Canada, 2008-2012 13

Tableau 1. Nombre d'isolats de *S. pneumoniae* dans chaque province, 2012 15

Figure 3. Sites d'isolement clinique de *S. pneumoniae*, 2012 16

Figure 4. Distribution des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection par source clinique, 2012 16

Figure 5. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive au Canada, 2010-2012 17

Figure 6. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de < 2 ans, 2010-2012 17

Figure 7. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 2 à 4 ans, 2010-2012 18

Figure 8. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 5 à 14 ans, 2010-2012 18

Figure 9. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 15 à 49 ans, 2010-2012 19

Figure 10. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 50 64 ans, 2010-2012 19

Figure 11. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les personnes âgées de ≥ 65 ans, 2010-2012 20

Figure 12. Sérotype 19A par âge 21

Figure 13. Sérotype 7F par âge 21

Figure 14. Sérotype 3 par âge 21

Figure 15. Sérotype 22F par âge 21

Figure 16. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, 2012 24

Figure 17. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de < 2 ans, 2012 24

Figure 18. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 2-4 ans, 2012 25

Figure 19. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 5-14 ans, 2012 25

Figure 20. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 15-49 ans, 2012 26

Figure 21. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les 50-64 ans, 2012 26

Figure 22. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les personnes âgées de ≥ 65 ans, 2012 27

Figure 23. Sérotype 19A par région 27

Figure 24. Sérotype 7F par région 27

Figure 25. Sérotype 3 par région 28

Figure 26. Sérotype 22F par région 28

Tableau 2. Distribution des sérotypes vaccinaux par groupe d'âge, 2012 30

Figure 27. Sérotypes vaccinaux par région, 2012 30

Figure 28. Sérotypes vaccinaux par groupe d'âge, 2012 30

Figure 29. Proportion des sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F) du vaccin Pneu-C-7 par groupe d'âge, 2010-2012 31

Figure 30. Proportion des sérotypes (1, 5, 7F, 3, 6A et 19A) du vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge, 2010-2012 31

Figure 31. Proportion des sérotypes (2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F, 33F) du vaccin Pneu-P-23 par groupe d'âge, 2010-2012 32

Tableau 3. Sérotypes de *S. pneumoniae* résistants aux antimicrobiens, 2012, 2012 34

Figure 32. Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae*, 2012 35

Tableau 4. Nombre d'isolats de *S. pyogenes* dans chaque province, 2012 36

Figure 33. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes* chez les enfants de <15 ans 37

Figure 34. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes* chez les adultes de ≥ 15 ans 37

Figure 35. Distribution des types *emm* de *S. pyogenes* chez les enfants < 15 ans, 2010-2012 38

Figure 36. Distribution des types *emm* de *S. pyogenes* chez les adultes de ≥ 15 ans, 2010-2012 38

Figure 37. Distribution régionale des types *emm* de *S. pyogenes* 39

Figure 38. Distribution des sites d'isolement clinique des types *emm* de *S. pyogenes* causant une infection invasive 39

Figure 39. Types *emm* de *S. pyogenes* résistants au chloramphénicol, 2012 40

Figure 40. Types *emm* de *S. pyogenes* résistants au macrolide, 2012 40

Annexe

Tableau A. Proportion de cas sérotypés de *Streptococcus pneumoniae* causant une infection invasive, 2012 42

Tableau B. Nombre d'isolats de sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* causant une infection invasive, régions du Canada, 2012 42

Tableau C. Nombre d'isolats de types *emm* et de types T associés aux infections invasives à *Streptococcus pyogenes*, 2012 46

SOMMAIRE

- Ce rapport sommaire porte sur la caractérisation de 2 621 isolats de *Streptococcus pneumoniae* causant une pneumococcie invasive (PI) (dont 1 486 ont été sérotypés par le LNM, 411 par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ), 367 par le Laboratoire provincial de microbiologie de l'Alberta (ProvLab Alberta) et 357 par le Toronto Invasive Bacterial Disease Network (TIBDN)), ainsi que de 1 131 isolats de *Streptococcus pyogenes* causant une infection invasive (streptocoque du groupe A; SGAi) soumis au LNM en 2012.
- Le taux général des PI, tous groupes d'âge combinés, est demeuré stable à 9,7 cas pour 100 000 de 2008 à 2012.
- En 2012, les taux d'incidence les plus élevés ont été observés chez les personnes âgées de 60 ans et plus (22,7 cas pour 100 000); les nourrissons d'un an et moins (17,6 cas pour 100 000) et les jeunes enfants de 2 à 4 ans (13,3 cas pour 100 000).
- Depuis 2008, le taux d'incidence de la PI chez les enfants de < 1 an et les enfants de 2 à 4 ans a décliné, passant à 29,3 cas pour 100 000 et à 16,5 cas pour 100 000, respectivement.
- Les taux d'incidence chez les groupes plus âgés sont demeurés relativement stables.
- La proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 continue de diminuer dans tous les groupes d'âge, sauf chez les 5 à 14 ans, passant de 46 % de tous les isolats en 2010 à 37 % en 2012.
- Les sérotypes 19A (14 %), 7F (12 %), 22F (11 %) et 3 (8 %) sont ceux qui sont observés le plus souvent dans tous les groupes d'âge.
- Depuis 2010, les taux des sérotypes 19A et 7F ont diminué de 19 % et de 14 %, respectivement.
- Les taux du sérotype 22F ont connu une augmentation globale de 8 % en 2010. De 2010 à 2012, chez les enfants de < 5 ans, le taux du sérotype 23A est passé de 1 % à 3 %, le taux du sérotype 23, de 1 % à 5 %, et le taux du sérotype 38, de 1 % à 4 %.
- Les taux du sérotype 3 sont demeurés relativement stables depuis 2010, représentant environ 8 % des souches; ils ont augmenté chez les < 2 ans (de 6 % à 10 %), les 2 à 4 ans (de 7 % à 11 %) et les ≥ 65 ans (de 9 % à 10 %), ce qui a soulevé des préoccupations au sujet de la virulence et de l'immunogénicité de ce sérotype.
- Sur les 1 155 isolats analysés, 24 % étaient résistants à la clarithromycine, 14 % à la ciprofloxacine, 11 % à la pénicilline, 9 %. à la doxycycline, 7 % à la clindamycine et 6 % au triméthoprime-sulfaméthoxazole. Aucune résistance au linézolide, à la tigécycline ou à la vancomycine n'a été observée.
- On a noté une multirésistance (à 3 classes ou plus d'antimicrobiens) dans 8 % des isolats soumis aux épreuves, les taux les plus élevés étant associés aux sérotypes 15A (58 %) et 19A (31 %).
- Le type de gène *emm* le plus fréquemment observé pour *S. pyogenes* (streptocoque du groupe A) en 2012 était *emm*1, soit dans 36 % des isolats

chez les < 15 ans et dans 24 % des isolats chez les ≥ 15 ans. Le type *emm*89 était le deuxième en importance, avec 11 % des isolats chez les ≥ 15 ans, mais seulement 3 % chez les < 15 ans.

- Sur les 1 119 isolats de *S. pyogenes* analysés en 2012, 2 % étaient non sensibles au chloramphénicol, 11 % à l'érythromycine et 10 % à la clindamycine. Aucune résistance à la pénicilline ou la vancomycine n'a été observée.

INTRODUCTION

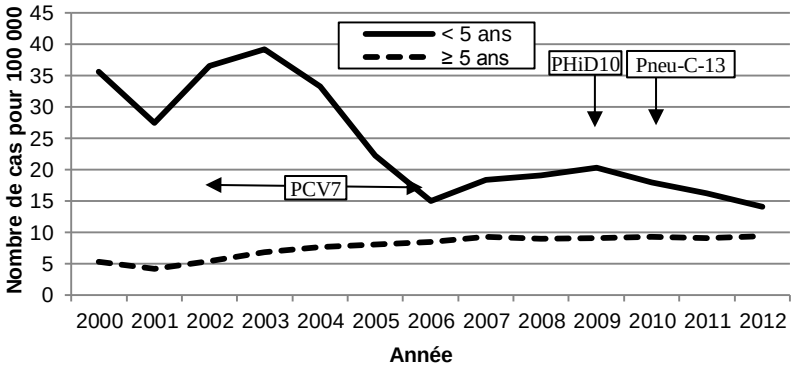
Depuis le 1er avril 2010, le Laboratoire national de microbiologie (LNM), à Winnipeg, offre des services de surveillance, de diagnostic de référence, de recherche et de soutien en cas d'éclosion à l'égard de *Streptococcus pneumoniae* et *Streptococcus pyogenes* (streptocoque du groupe A). L'Unité des streptocoques et des ITS 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 LSPQ, le TIBDN et ProvLab Alberta.

La **pneumococcie invasive** 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.

Un vaccin conjugué heptavalent contre le pneumocoque (**Pneu-C-7**) composé des sérotypes 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F a été adopté par tous les programmes de vaccination provinciaux et territoriaux entre 2002 et 2006 [10], ce qui a mené, chez les enfants, à une baisse radicale de l'incidence des infections invasives causées par les sérotypes contenus dans le

Figure 1. Incidence des PI au Canada, 2000-2012



vaccin [5-10, 25-33] (figure 1). Depuis le lancement des programmes de vaccination, on a observé, chez les enfants, une hausse de l'incidence des PI causées par une substitution des sérotypes à l'origine d'infections pneumococciques, avec pour conséquence une augmentation des infections par des sérotypes non contenus dans le vaccin Pneu-C-7, comme les sérotypes 7F et 19A [5, 8]. En 2009, un vaccin décavalent contre le pneumocoque, l'*Haemophilus influenzae* et la diphtérie (vaccin **PHiD10)**, constitué de tous les sérotypes du vaccin Pneu-C-7 et des sérotypes 1, 5 et 7F a été utilisé au Québec, en Ontario et à Terre-Neuve-et-Labrador. En 2010, on a recommandé l'utilisation au Canada [9] du vaccin conjugué 13-valent contre le pneumocoque (**Pneu-C-13)**, qui comprend tous les sérotypes du vaccin PHiD10 et les sérotypes 3, 6A et 19A; les provinces et territoires ont commencé à l'utiliser entre la mi-2010 et la mi-2011. Les calendriers d'immunisation varient selon la province et le territoire; toutefois, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) et l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) ont publié des recommandations [9, 24]. Il existe un vaccin pour les adultes, le vaccin polysaccharidique 23-valent contre le pneumocoque (**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]. 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.

S. pyogenes (streptocoque du groupe A) est responsable d'un vaste éventail d'**infections invasives**, dont la bactériémie, le syndrome de choc toxique et des 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

Au cours de 2012, un total de 1 486 souches de *S. pneumoniae* et de 1 131 souches de *S. pyogenes* ont été prélevées à partir de sites cliniques stériles et acheminées au LNM par les laboratoires de santé publique des provinces et des territoires à des fins de surveillance. Des provinces et des territoires effectuant le sérotypage ont fourni des données supplémentaires au sujet des PI pour l'année 2012, notamment 411 souches provenant du LSPQ, 367 de ProvLab Alberta et 357 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 de même sérotype prélevés chez un même patient 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, Alberta, 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. Les données sur l'incidence sont tirées du Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire (SSMDO) du Canada [34].

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 naphthylamide), 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 stériles cliniques sont les suivants : sang, liquide céphalorachidien (LCR) ou autre tissu nerveux, liquide pleural, liquide péritonéal, liquide péricardique, liquide articulaire et sites situés à l'intérieur du corps et des muscles, y compris les échantillons provenant d'une chirurgie ou d'une biopsie et les ponctions. En ce qui concerne *S. pyogenes*, les sites d'isolement ont été analysés lorsqu'un cas de syndrome de choc toxique ou de fasciite nécrosante était associé à l'infection [16, 17].

Au LNM, 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].

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. Conformément aux lignes directrices du CLSI, la sensibilité aux antimicrobiens en ce qui concerne le chloramphénicol (CHL, 30 µg), l'érythromycine (ERY, 15 µg), clindamycine (CLI, 2 µg), pénicilline (PEN, 10 µg) et la vancomycine (VAN, 30, µg) été déterminée à l'aide de la méthode de diffusion utilisant des disques de Kirby-Bauer [5].

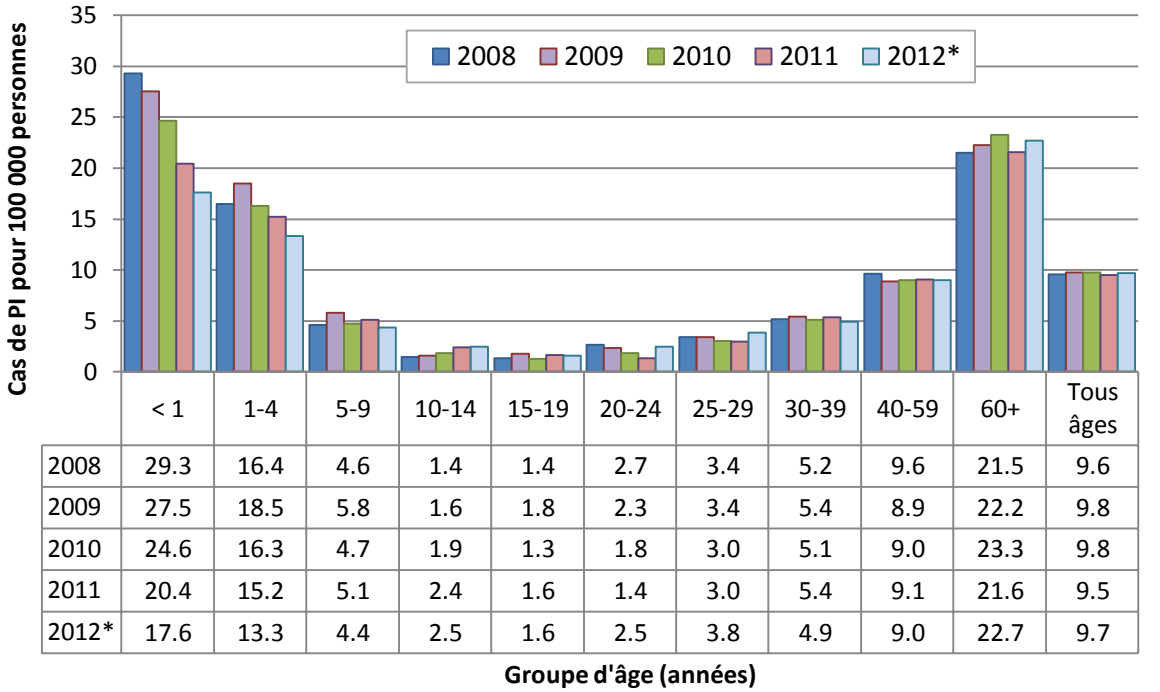
RÉSULTATS ET ANALYSE

Streptococcus pneumoniae

Taux d'incidence de la bactérie *Streptococcus pneumoniae* causant des infections invasives au Canada

Au Canada, le taux d'incidence global des PI est demeuré relativement stable au cours des cinq dernières années, à environ 9,7 cas pour 100 000, les taux les plus élevés étant toujours observés chez les nourrissons de < 1 an (17,6 cas pour 100 000), les enfants de 1-4 ans (13,3 cas pour 100 000) et les personnes âgées de 60 ans et plus (22,7 cas pour 100 000) (figure 1). Entre 2008 et 2012, on a observé une baisse régulière des taux de PI chez les nourrissons de < 1 an (de 29,3 à 17,6 cas pour 100 000) et chez les enfants de 1-4 ans (de 16,4 à 13,3 cas pour 100 000.

Figure 2. Taux d'incidence des PI pour 100 000 personnes au Canada, 2008-2012



	< 1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-59	60+	Tous âges
2008	29.3	16.4	4.6	1.4	1.4	2.7	3.4	5.2	9.6	21.5	9.6
2009	27.5	18.5	5.8	1.6	1.8	2.3	3.4	5.4	8.9	22.2	9.8
2010	24.6	16.3	4.7	1.9	1.3	1.8	3.0	5.1	9.0	23.3	9.8
2011	20.4	15.2	5.1	2.4	1.6	1.4	3.0	5.4	9.1	21.6	9.5
2012*	17.6	13.3	4.4	2.5	1.6	2.5	3.8	4.9	9.0	22.7	9.7

*Les données pour 2012 sont préliminaires et ont été obtenues par le Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses (CIMRI), ASPC, qui a présenté une demande directe en ce sens aux provinces et aux territoires. Les données sur la population correspondent aux estimations annuelles de la population au 1er juillet de Statistique Canada, de 2008 à 2012. La population des provinces et des territoires dont on n'a pas pu fournir de données sur les cas a été exclue du dénominateur.

Distribution des sérotypes de *Streptococcus pneumoniae*

Sur les 2 621 isolats de PI sérotypés, 4 % (n=116) ont été prélevés chez des enfants de < 2 ans, 5 % (n=129) chez des enfants de 2-4 ans, 4 % (n=110) chez des enfants de 5-14 ans, 23 % (n=611) chez des adultes de 15-49 ans, 27 % (n=698) chez des adultes de 50-64 ans et 36 % (n=941) chez des personnes âgées de ≥ 65 ans (tableau 1). Le sang était le site d'isolement clinique le plus fréquent, représentant 92 % (n=2 414) de l'ensemble des isolats (figures 3 et 4). Sur les 2 596 isolats pour lesquels le sexe était précisé, 55 % (n=1 426) provenaient d'hommes.

En 2012, les sérotypes les plus fréquents au Canada étaient 19A (14 %, n=364), 7F (12 %, n=323), 22F (11 %, n=279) et 3 (8 %, n=221), qui représentaient ensemble 45 % (n=1187) des cas de PI au pays (figure 4). Les taux des sérotypes 19A et 7F continuent de diminuer depuis 2010, passant respectivement de 19 % (n=521) en 2010 à 14 % (n=364) en 2012 et de 14 % (n=389) en 2010 à 12 % (n=323) en 2012. Malgré des diminutions en ce qui concerne la plupart des sérotypes associés au vaccin Pneu-C-13 (1, 5, 7F, 6A et 19A), le taux du sérotype 3 est demeuré relativement le même depuis 2010, représentant environ 8 % des PI analysés au Canada. L'augmentation globale du taux du sérotype 22F, qui est passé de 7 % (n=185) à 11 % (n=279) entre 2010 et 2012 (figure 5) est également préoccupante.

En 2012, le sérotype 19A a été le plus courant chez les enfants, ayant été observé dans 21 % (n=24) des isolats chez les < 2 ans (figure 6), 24 % (n=31) chez les 2-4 ans (figure 7) et 29 % (n=32) chez les 5-14 ans (figure 8). Les proportions du sérotype 19A étaient relativement moins élevées chez les adultes de 15-49 ans (11 %, n=66), chez les adultes de 50-64 ans (13 %, n= 89) et chez les personnes âgées de ≥ 65 ans (13 %, n=121) (figures 9 à 11). Les proportions du sérotype 19A ont diminué dans tous les groupes d'âge entre 2010 et 2012, sauf chez les enfants de 5-14 ans, passant de 12 % (n=15) à 29 % (n=32) (figure 12).

Les proportions relatives du sérotype 7F ont diminué dans tous les groupes d'âge, les plus élevées ayant été observées chez les 5-14 ans (22 %, n=24), les 15-49 ans (20 %, n=124) et les 50-64 ans (13 %, n=87). Chez les enfants de < 2 et de 2-4 ans, de même que chez les personnes âgées de ≥ 65 ans, le sérotype 7F représentait 7 % (n=10), 2 % (n=3) et 8 % (n=72) des isolats, respectivement (figure 13).

Même s'il est un composant du vaccin Pneu-C-13, le sérotype 3 a encore été un sérotype prédominant en 2012, se classant au 2^{e} ou 3^{e} rang des sérotypes les plus fréquemment observés dans la plupart des groupes d'âge (figure 14). Le taux du sérotype 3 a augmenté de 2010 à 2012; il est passé de 6 % (n=12) à 10 % (n=11) chez les enfants de < 2 ans, de 7 % (n=11) à 11 % (n=14) chez les enfants de 2-4 ans et de 9 % (n=85) à 10 % (n=94) chez les personnes âgées de ≥ 65 ans. Au cours de la même période de trois ans, le taux de prévalence du sérotype 3 est demeuré inchangé chez les adultes de 15-49 ans, représentant environ 6 % des isolats, et il a diminué chez les enfants de 5-14 ans et les adultes de 50-64 ans,

passant de 7 % (n=8) à 3 % (n=3) et de 11 % (n=72) à 9 % (n=61), respectivement.

Le taux du sérotype 22F, un composant du vaccin Pneu-P-23, a augmenté dans tous les groupes d'âge de 2010 à 2012 (figure 15). L'augmentation la plus marquée (10 %) a été observée chez les enfants de 2-4 ans, suivis par les personnes âgées de ≥ 65 ans (5 %), les enfants de < 2 ans (5 %), les enfants de 5-14 ans (4 %), les adultes de 50-64 ans (3 %) et les adultes de 15-49 ans (1 %).

Bien qu'il soit encore très peu observé, n'étant à l'origine que de 3 % (n=84) de toutes les PI en 2012, le sérotype non vaccinal 23B a vu son taux augmenté chez les enfants de < 2 ans et de 2-4 ans, passant, de 2010 à 2012, de 0,5 % (n=1) à 4 % (n=4) et de 2 % (n=3) à 6 % (n=8), respectivement. Par ailleurs, le taux du sérotype 38 a lui aussi augmenté chez les enfants de < 2 ans, passant 1 % (n=2) en 2010 à 5 % (n=6) en 2012.

Tableau 1. Nombre d'isolats de *S. pneumoniae* dans chaque province, 2012

Province	< 2	2 – 4	5 – 14	15 – 49	50 – 64	≥ 65	Non précisé	Total
Colombie-Britannique	11	11	18	70	98	132	-	**340**
Alberta	17	15	12	122	101	100	-	**367**
Saskatchewan	9	8	5	40	29	36	1	**128**
Manitoba	7	8	3	59	36	37	-	**150**
Ontario	29	46	50	205	288	411	9	**1 038**
Québec	36	30	16	72	111	146	-	**411**
Nouveau-Brunswick	3	2	1	15	8	30	-	**59**
Terre-Neuve-et-Labrador	-	1	2	3	5	14	3	**28**
Nouvelle-Écosse	3	5	2	15	15	22	2	**64**
Île-du-Prince-Édouard	-	2	1	6	6	11	1	**27**
Territoires du Yukon	1	-	-	1	-	-	-	**2**
Territoires du Nord-Ouest	-	1	-	1	1	2	-	**5**
Nunavut	-	-	-	2	-	-	-	**2**
Canada	**116**	**129**	**110**	**611**	**698**	**941**	**16**	**2 621**

Figure 3. Sites d'isolement clinique de *S. pneumoniae*, 2012

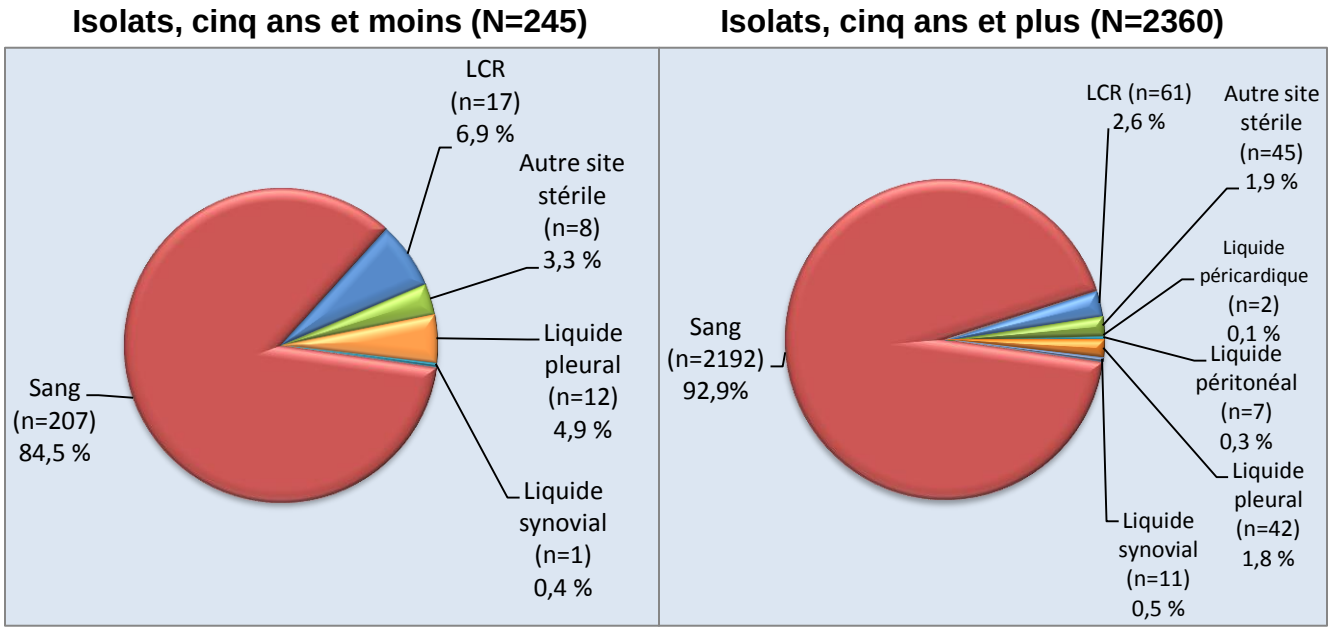
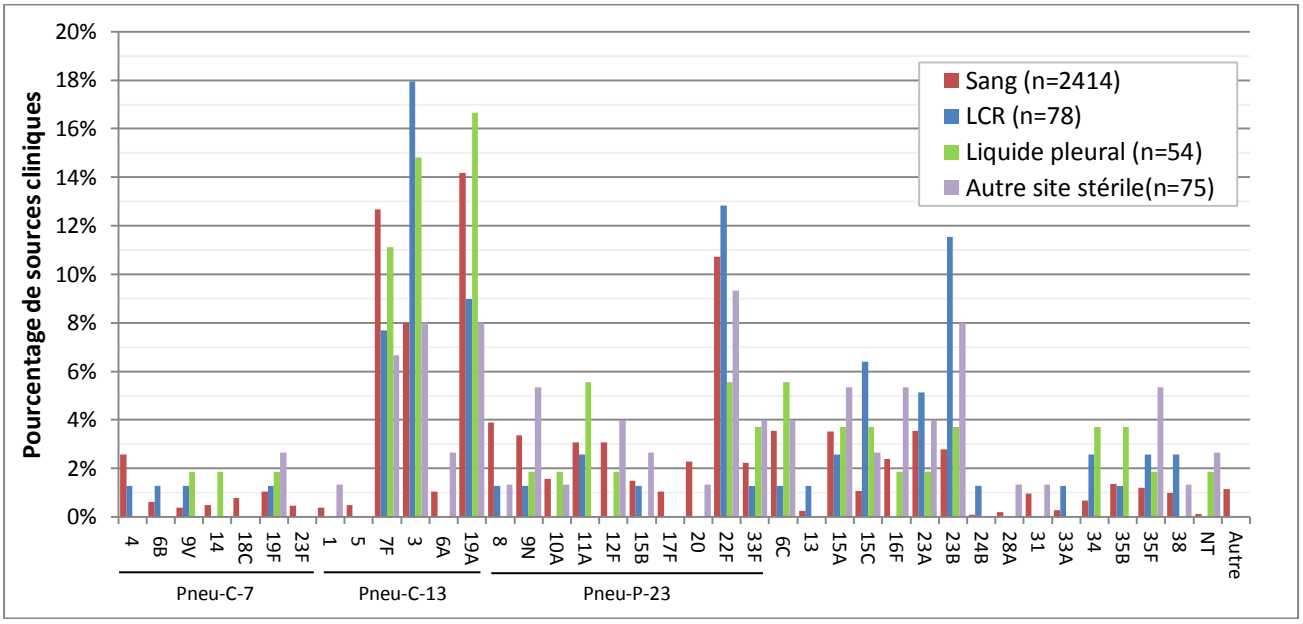


Figure 4. Distribution des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive par source clinique, 2012



« Autre site stérile » comprend les isolats suivants: 2 liquides péricardiques, 7 liquides péritonéaux, 12 liquides synoviaux et 54 autres isolats issus d'échantillons de tissus profonds, de biopsies et de chirurgies.

Figure 5. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive au Canada, 2010-2012

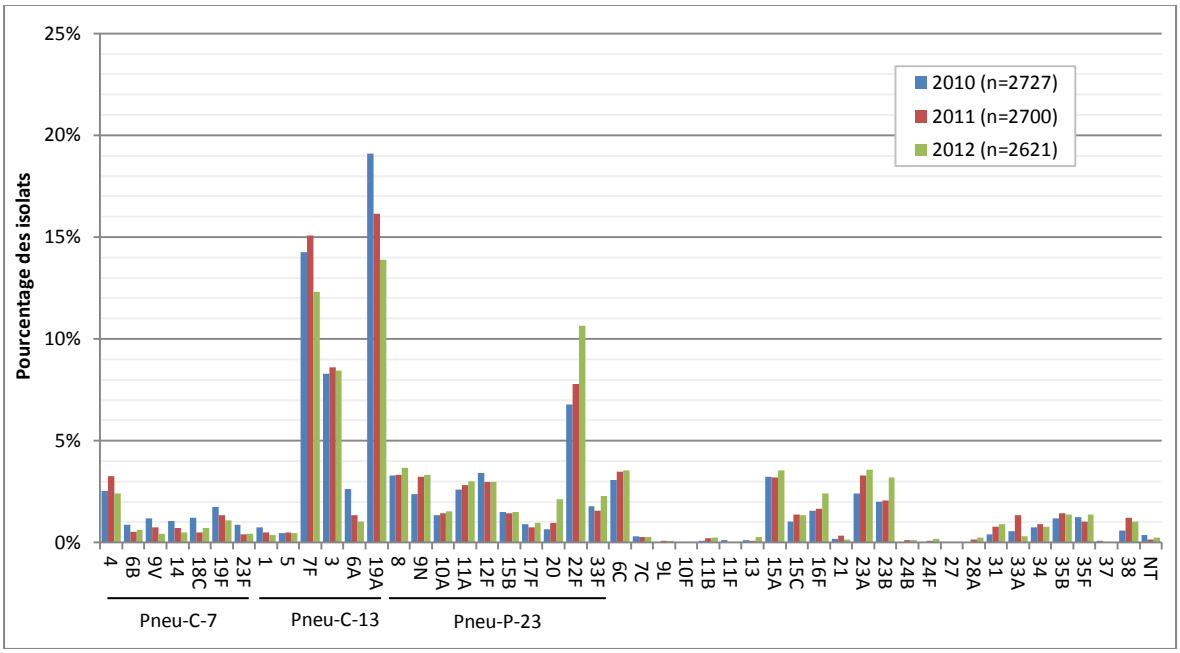


Figure 6. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de < 2 ans, 2010–2012

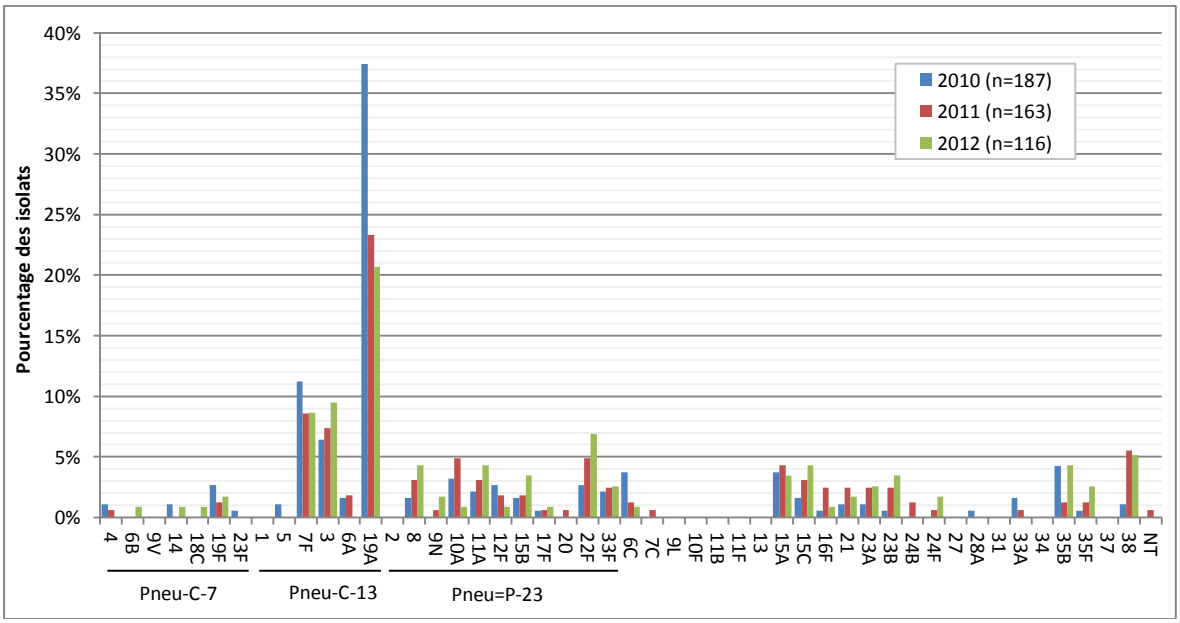


Figure 7. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 2 à 4 ans, 2010-2012

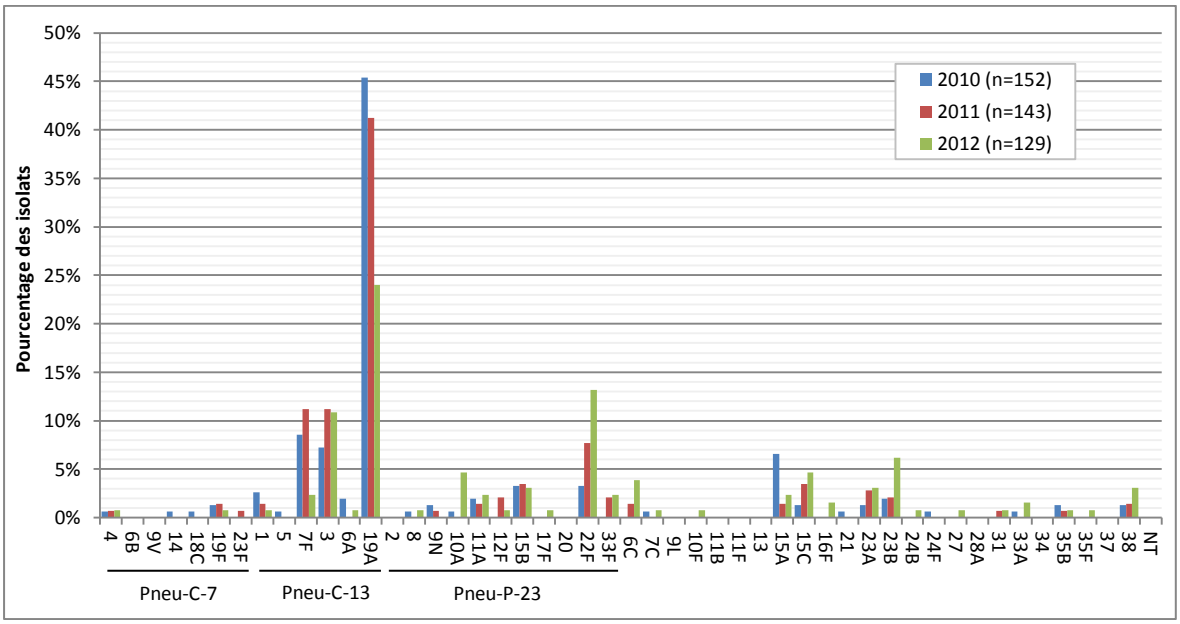


Figure 8. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les 5 à 14 ans, 2010-2012

-

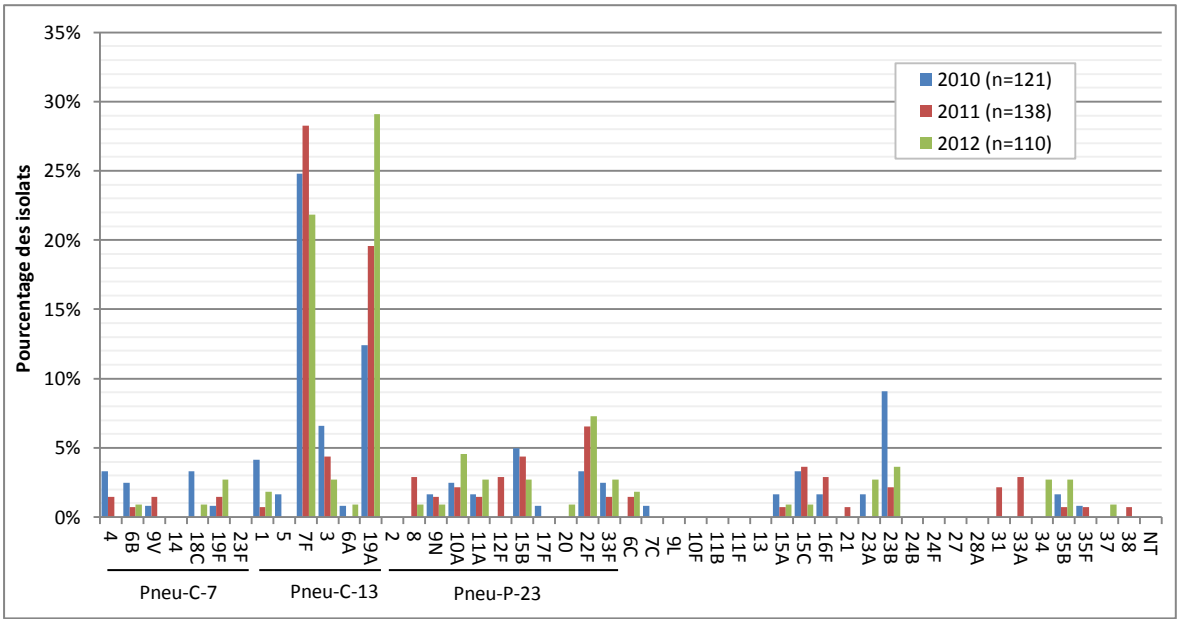


Figure 9. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 15 à 49 ans, 2010-2012

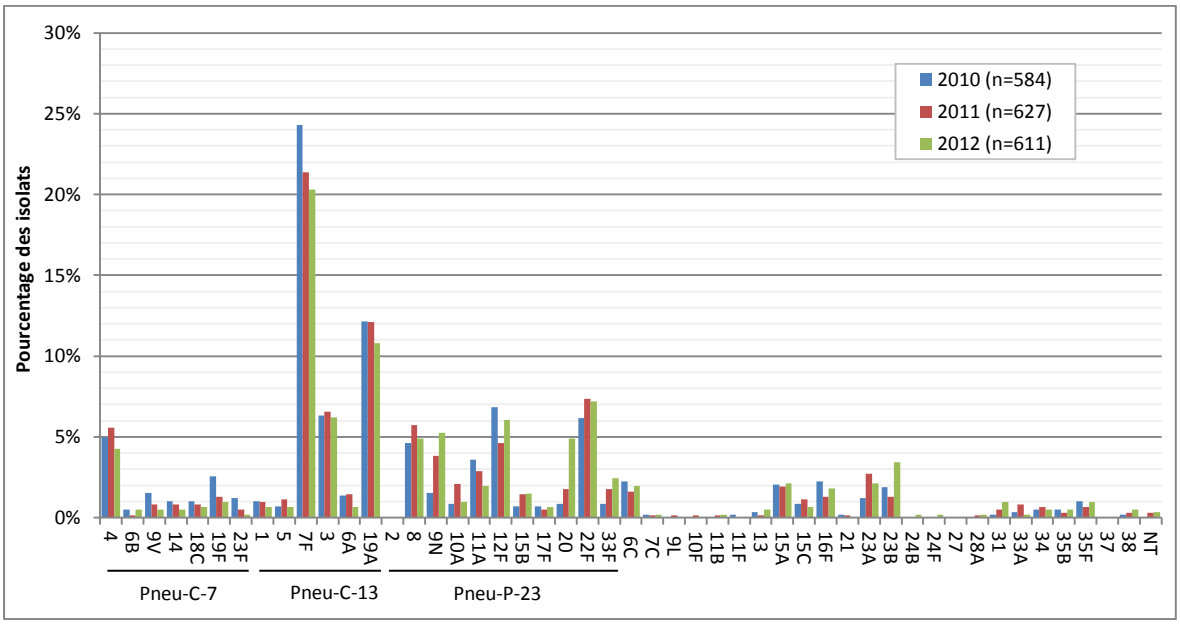


Figure 10. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 50-64 ans, 2010-2012

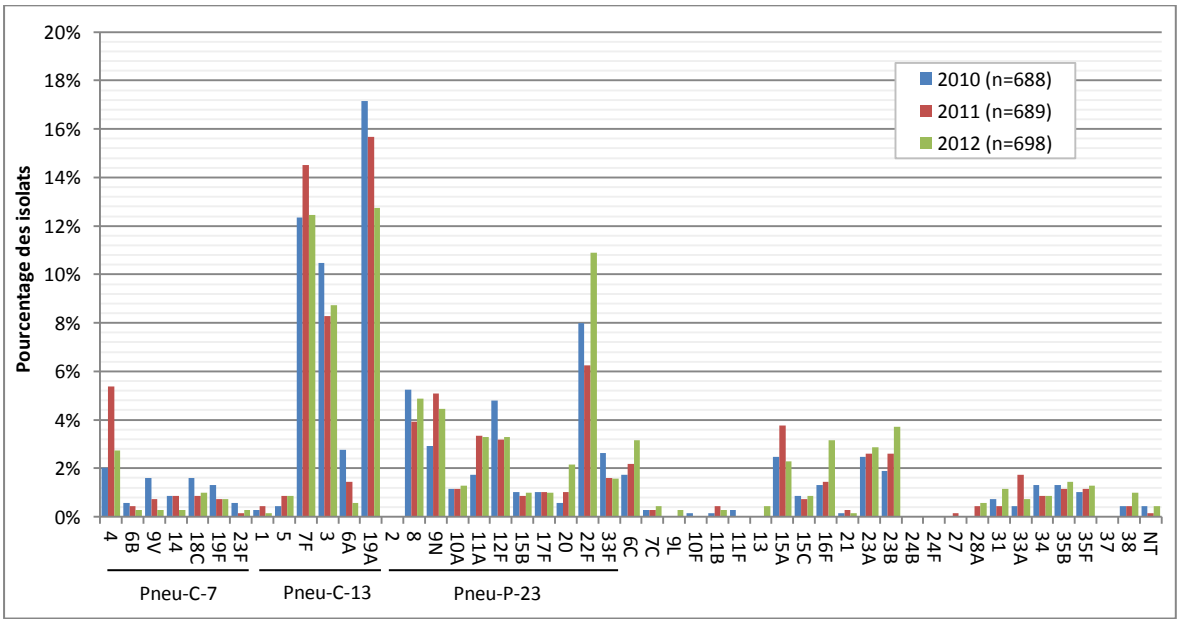


Figure 11. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les personnes âgées de ≥ 65 ans, 2010-2012

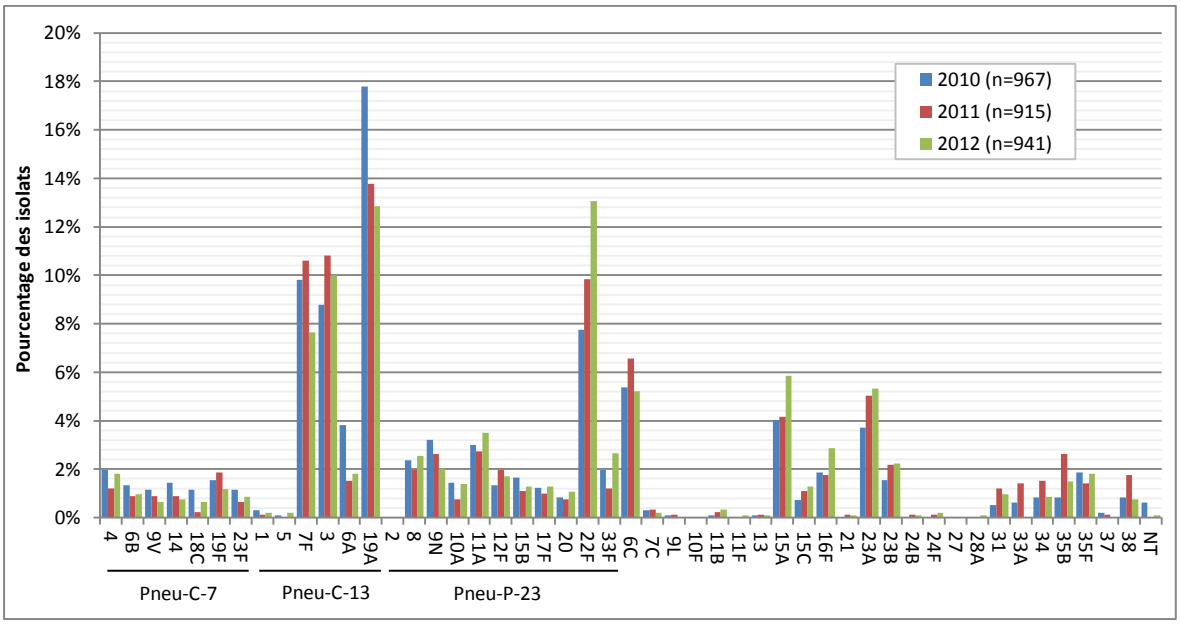


Figure 12. Sérotype 19A par âge

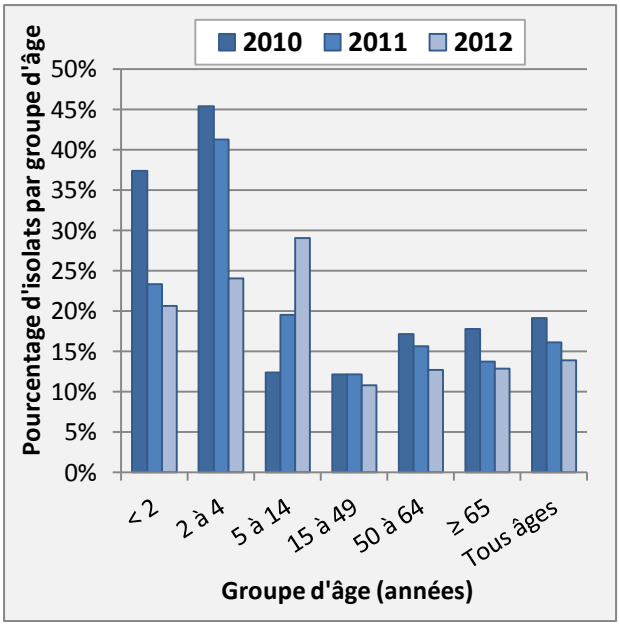


Figure 13. Sérotype 7F par âge

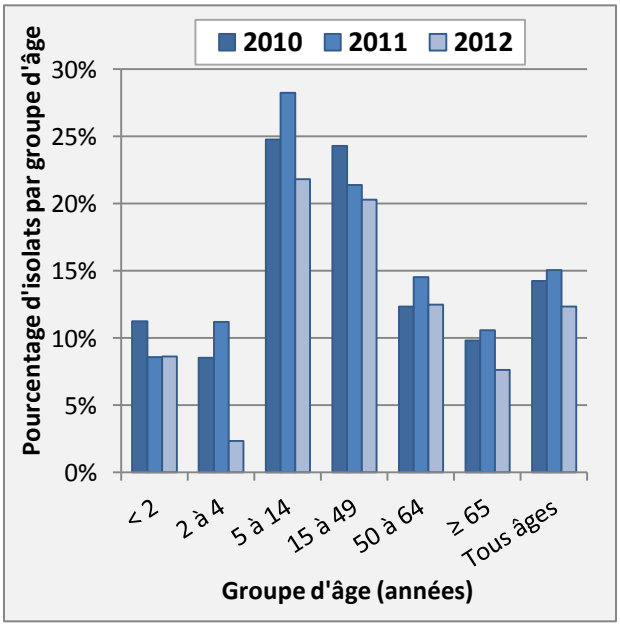


Figure 14. Sérotype 3 par âge

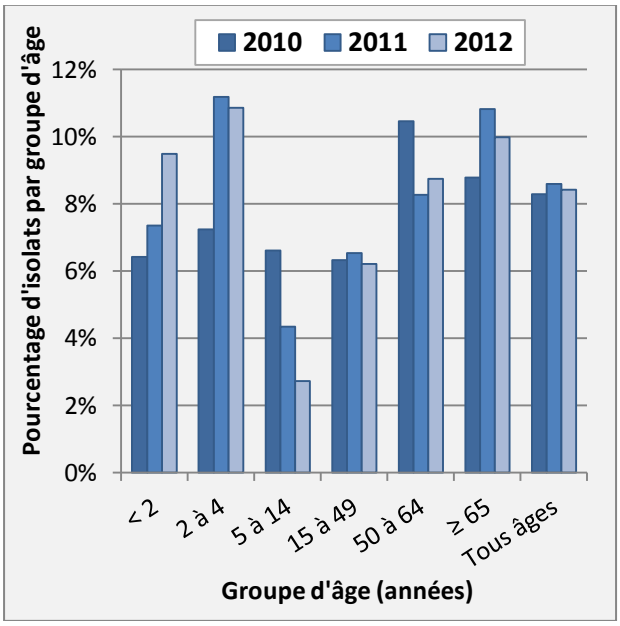
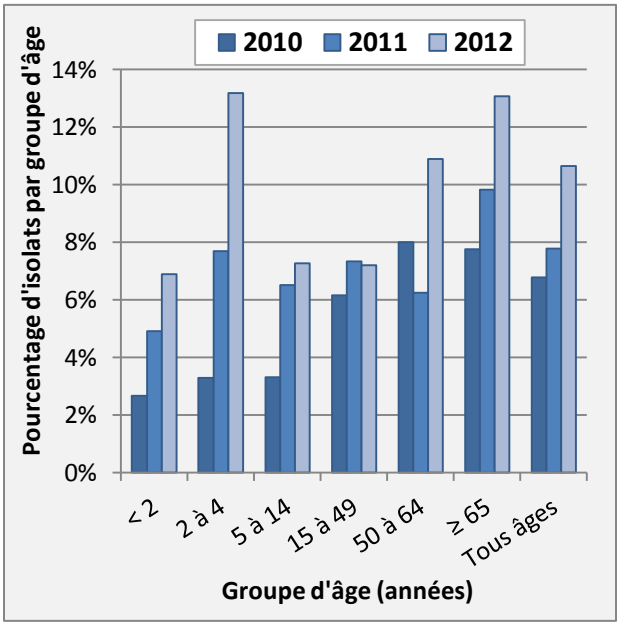


Figure 15. Sérotype 22F par âge



Distribution régionale des sérotypes de *Streptococcus pneumoniae*

Le sérotype 19A était le plus fréquent dans les régions du Centre et de l'Ouest en 2012, représentant 16 % (n=228) et 12 % (n=116) des isolats, respectivement, alors que dans les régions de l'Est, le sérotype 7F était le plus fréquent avec 17 % (n=31), suivi du sérotype 19A avec 11 % (n=20). La présence du sérotype 7F a aussi été importante au Centre du Canada, représentant 15 % (n=219) des isolats, mais ce sérotype ne correspondait qu'à 7 % (n=73) des isolats dans l'Ouest du pays. Le sérotype 22F était réparti uniformément entre les régions, correspondant à environ 11 % des totaux régionaux, et de légères variations ont été observées en ce qui concerne le sérotype 3, qui correspondait à 8 % (n=77) des isolats dans l'Ouest, 9 % (n=124) dans le Centre et 11 % (n=20) dans l'Est (figure 16).

Chez les enfants de < 2 ans (figure 17), les taux des sérotypes 3 (50 %, n=3) et 7F (33 %, n=2) étaient plus élevés dans les régions de l'Est que dans celles de l'Ouest et du Centre du Canada, où ils s'élevaient respectivement à 7 % (n=3) et 8 % (n=5) pour chaque sérotype. La proportion du sérotype 19A était deux fois plus élevée dans le Centre du Canada, représentant 26 % (n=17) des isolats, que dans les régions de l'Est et de l'Ouest, où elle était de 17 % (n=1) et 13 % (n=6), respectivement. Dans les régions du Centre, les sérotypes 15B (6 %, n=4) et 38 (9 %, n=6) étaient fréquents dans les isolats des enfants de < 2 ans. Dans les régions de l'Ouest, les proportions des sérotypes 8 (9 %, n=4), 22F (11 %, n=5) et 35B (9 %, n=4) étaient plus élevées que dans les autres régions.

Au sein du groupe des 2-4 ans (figure 18), les proportions du sérotype 3 étaient également élevées dans les régions de l'Est, correspondant à 30 % (n=3) des isolats, tandis que le sérotype 23B représentait 20 % (n=2) des isolats. La proportion du sérotype 22F dans les isolats des régions du Centre (15 %, n=11) était plus grande que dans ceux des régions de l'Ouest (12 %, n=5) et de l'Est (10 %, n=1). En 2012, aucun isolat du sérotype 7F n'a été relevé au sein de ce groupe d'âge dans l'Est et l'Ouest du Canada. Dans les régions du Centre, le sérotype 10A correspondait à 7 % (n=5) des isolats de ce groupe d'âge.

Les sérotypes 19A et 7F sont ceux qui ont été observés le plus souvent dans les isolats du groupe des 5-14 ans dans le Centre (35 %, n=23; 23 %, n=15, respectivement) et l'Ouest du Canada (24 %, n=9; 13 %, n=5, respectivement). Dans les régions de l'Est, sur les 6 isolats prélevés dans ce groupe d'âge, il n'y avait aucun sérotype 19A et 4 sérotypes 7F (67 %)(figure 19).

Chez les adultes de 15-49 ans, le sérotype 7F était également plus fréquent dans les régions du Centre et de l'Est que dans les régions de l'Ouest (figure 19). Dans ce groupe d'âge, ce sérotype représentait 27 % (n=74), 28 % (n=11) et 13 % (n=39) des isolats dans les régions du Centre, de l'Est et de l'Ouest, respectivement. Par ailleurs, le sérotype 19A a été observé plus souvent dans le Centre du Canada que dans les régions de l'Ouest, où il représentait

respectivement 15 % (n=41) et 8 % (n=24) des isolats. Le taux du sérotype 3 était élevé dans les régions de l'Est (10 %, n=4) comparativement aux régions de l'Ouest (5 %, n=16) et du Centre (7 %, n=18). Dans les régions de l'Ouest, des proportions relativement plus élevées des sérotypes 12F (11 % n=32) et 20 (9 %, n=26) ont été observées dans ce groupe d'âge. Parmi les sérotypes du vaccin Pneu-C-7, seul le sérotype 4 se démarque; il dominait dans l'Ouest du Canada à 4 % (n=35) des isolats et s'observait principalement chez les 15-49 ans, représentant 6 % (n=17) des isolats au sein de ce groupe d'âge, dans cette région.

Chez les adultes 50-64 ans (figure 21), le sérotype 19A était présent dans des proportions relativement semblables dans toutes les régions (environ 12 %), mais le taux du sérotype 7F était plus faible dans l'Ouest du Canada, correspondant à 5 % (n=14) des isolats, comparativement à 7 % (n=68) dans le Centre et à 15 % (n=5) dans l'Est. Le sérotype 3 correspondait à 12 % (n=4) des isolats dans les régions de l'Est au sein de ce groupe d'âge, ce qui était légèrement supérieur que dans les régions de l'Ouest (9 %, n=24) et du Centre (8 %, n=33). En ce qui concerne les sérotypes 8, 12F et 20, des taux relativement plus élevés ont été relevés dans les régions de l'Ouest (8 %, n=21; 5 %, n=14 et 4 %, n=11, respectivement) par rapport aux régions du Centre (3 %, n=10; 2 %, n=9 et 1 %, n=4, respectivement).

Dans le groupe des personnes âgées de ≥ 65 ans (figure 22), la distribution régionale est semblable à celle observée chez les 50-64 ans, en ce sens où le taux du sérotype 7F était plus faible dans l'Ouest (4 %, n=12) que dans le reste du pays (9 %). Le sérotype 3 était légèrement plus fréquent chez les personnes âgées du Centre du Canada, représentant 11 % (n=61) des isolats, comparativement à 9 % (n=27) dans l'Ouest et à 8 % (n=6) dans l'Est. Les taux des sérotypes 8, 12F et 20 étaient eux aussi un petit peu plus élevés dans l'Ouest (4 %, n=12; 4 %, n=11 et 3 % n=8, respectivement) que dans le Centre (2 %, n=10; 0,7 %, n=4 et 0,4 %, n=2, respectivement). En outre, le sérotype 23B a été plus souvent observé chez les personnes âgées des régions de l'Ouest, correspondant à 4 % (n=13) des isolats, comparativement à 1 % (n=8) dans le Centre du Canada.

Figure 16. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, 2012

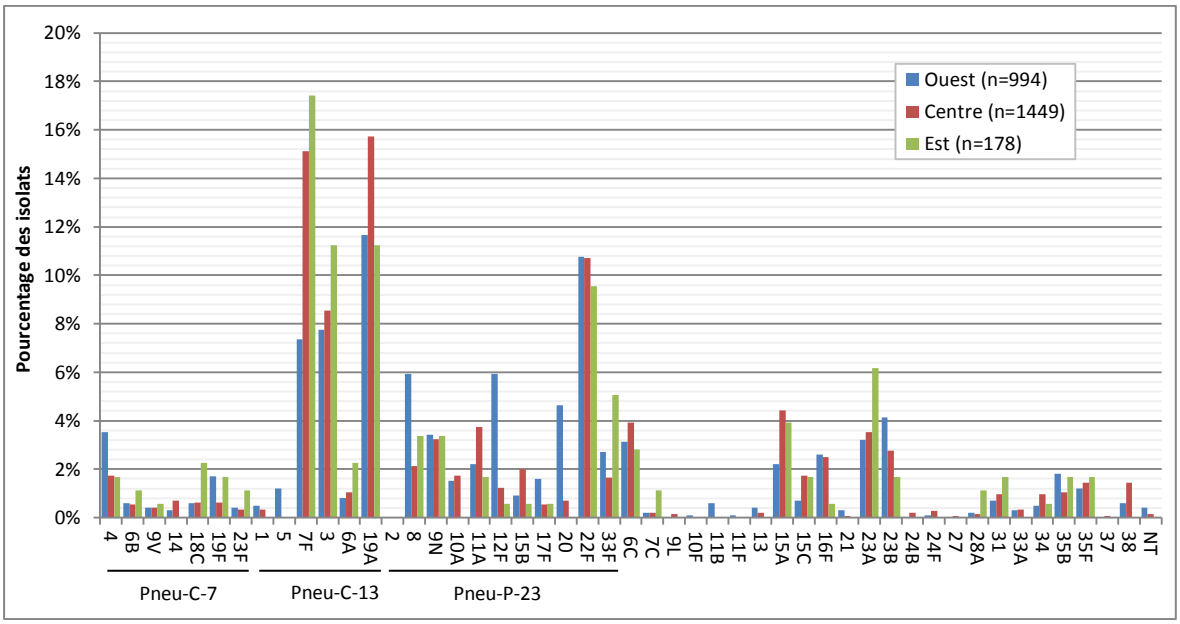


Figure 17. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de < 2 ans, 2012

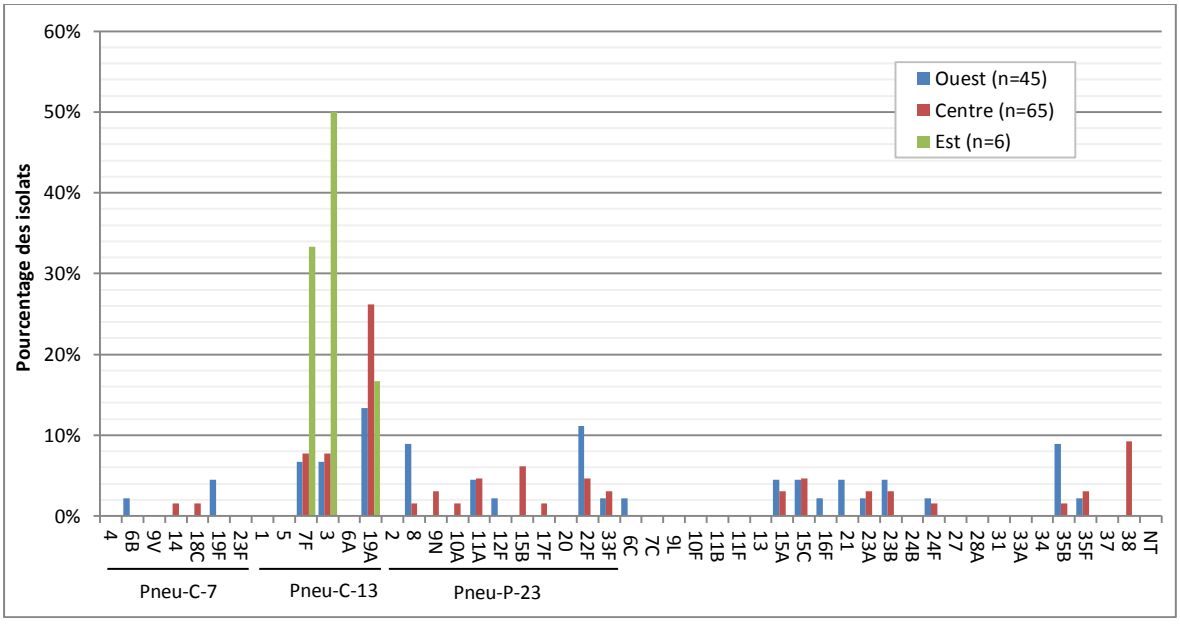


Figure 18. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 2-4 ans, 2012

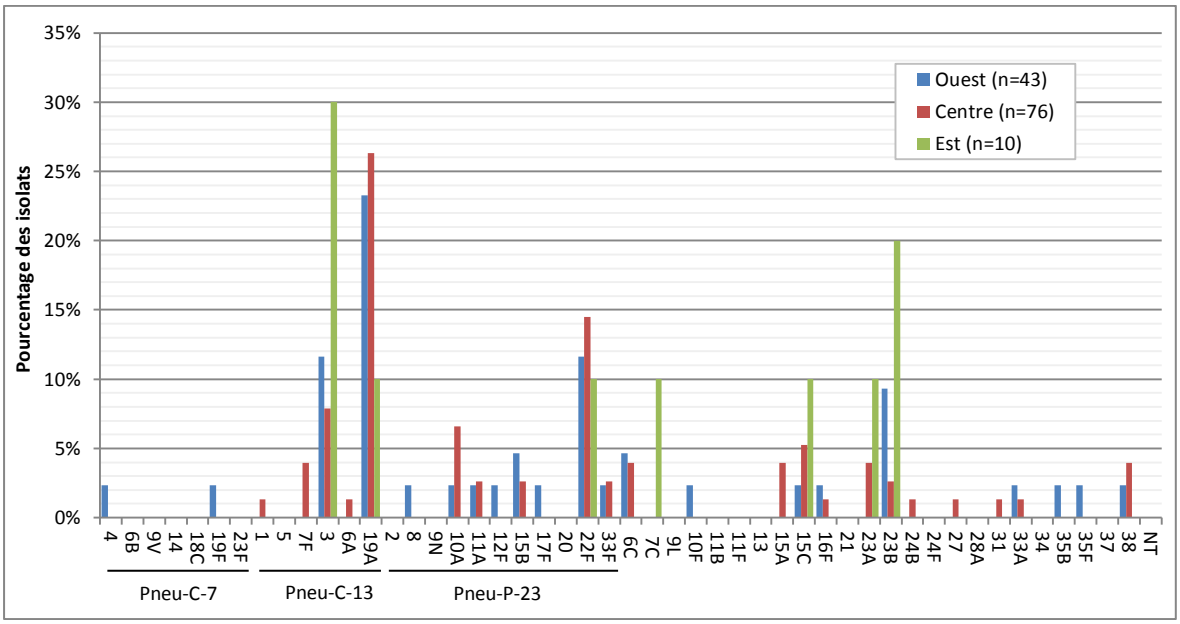


Figure 19. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 5-14 ans, 2012

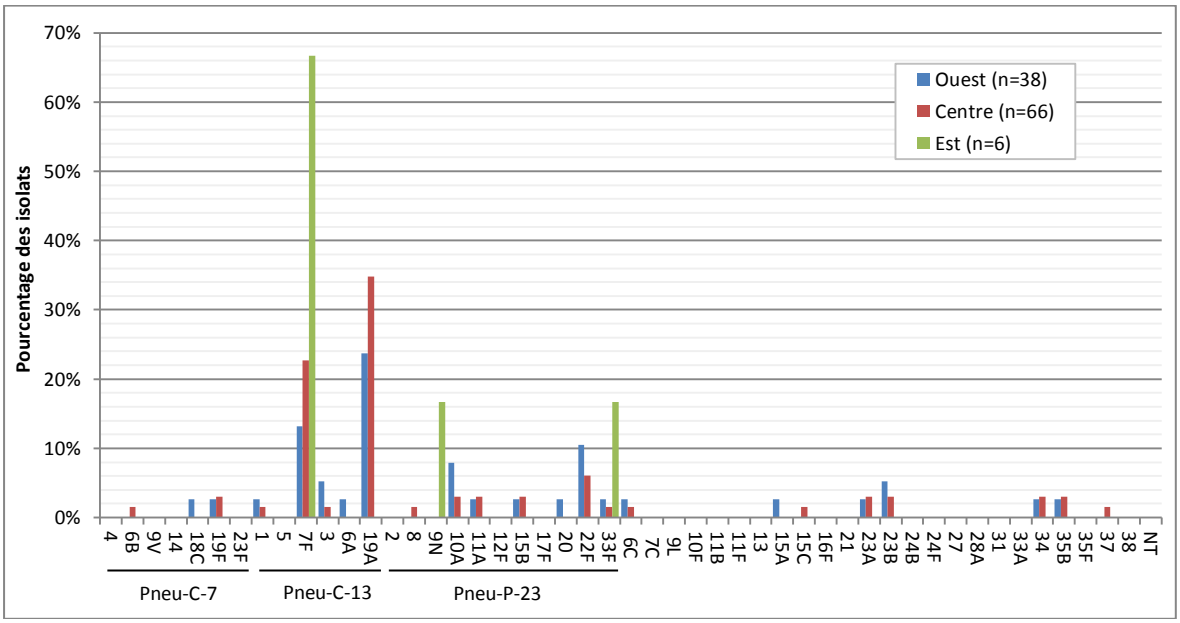


Figure 20. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 15- 49 ans, 2012

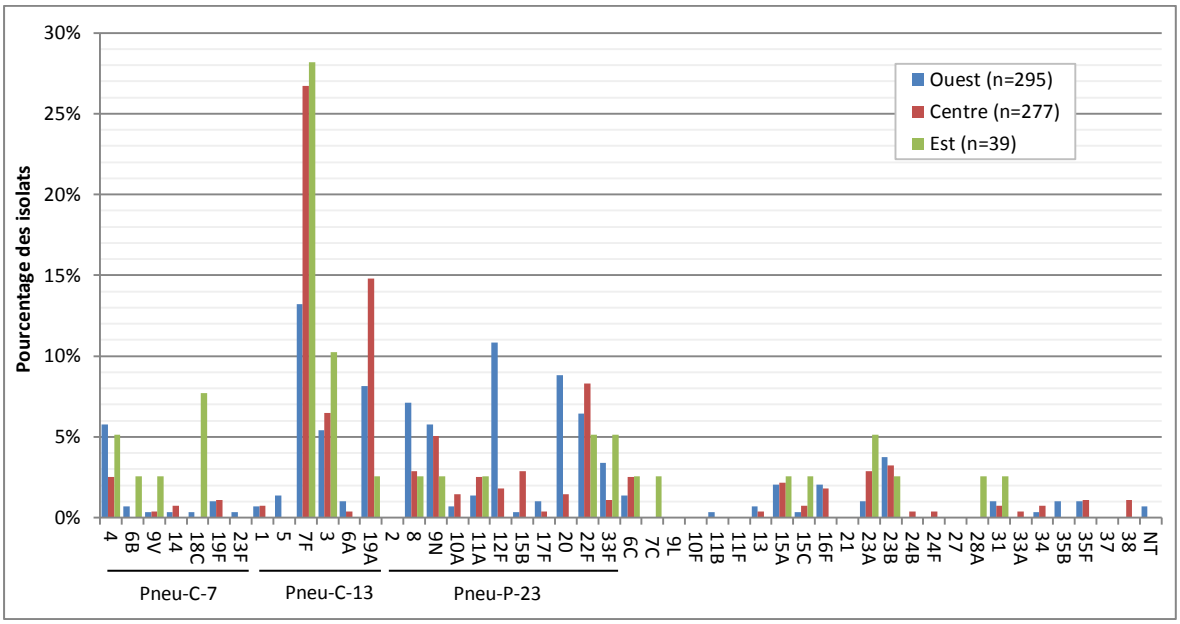


Figure 21. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les 50-64 ans, 2012

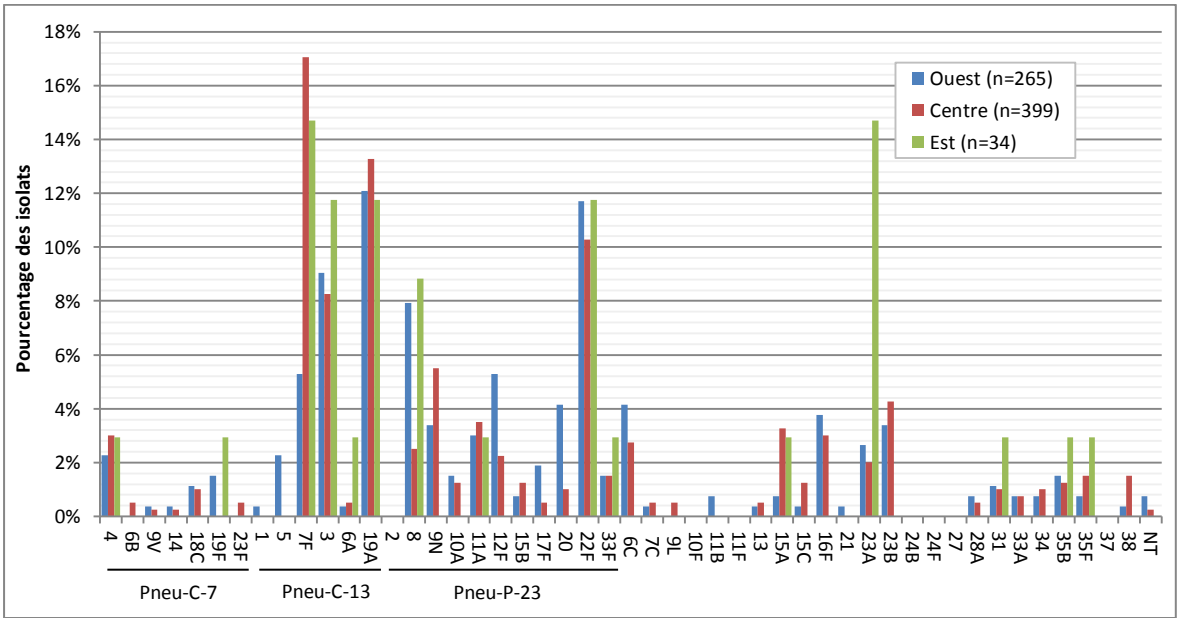


Figure 22. Distribution régionale des sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les personnes âgées de ≥ 65 ans, 2012

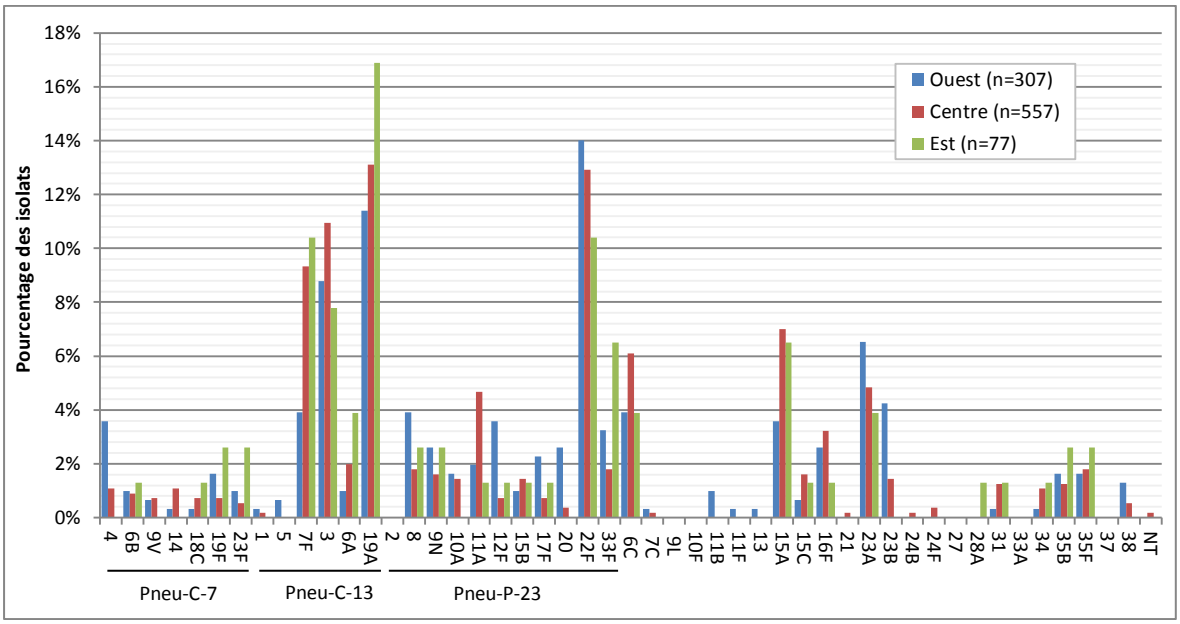


Figure 23. Sérotype 19A par région

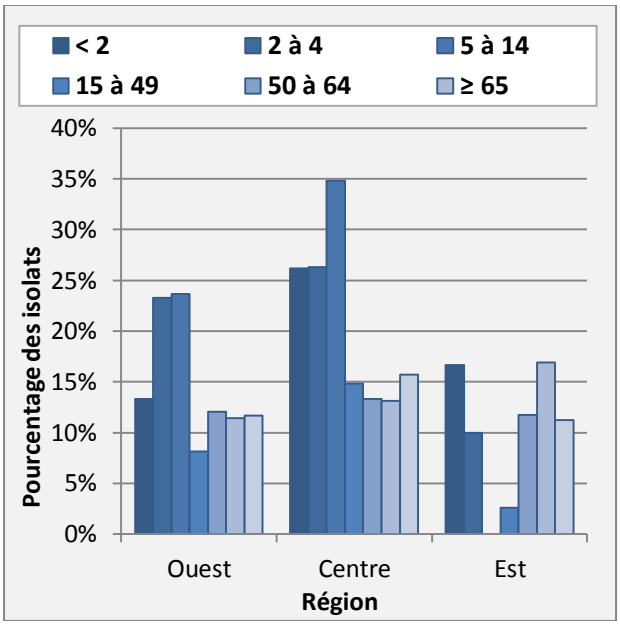


Figure 24. Sérotype 7F par région

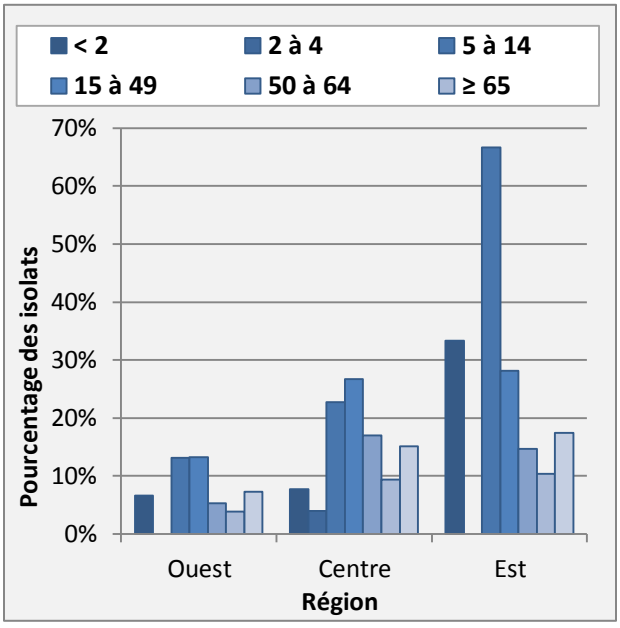


Figure 25. Sérotype 3 par région

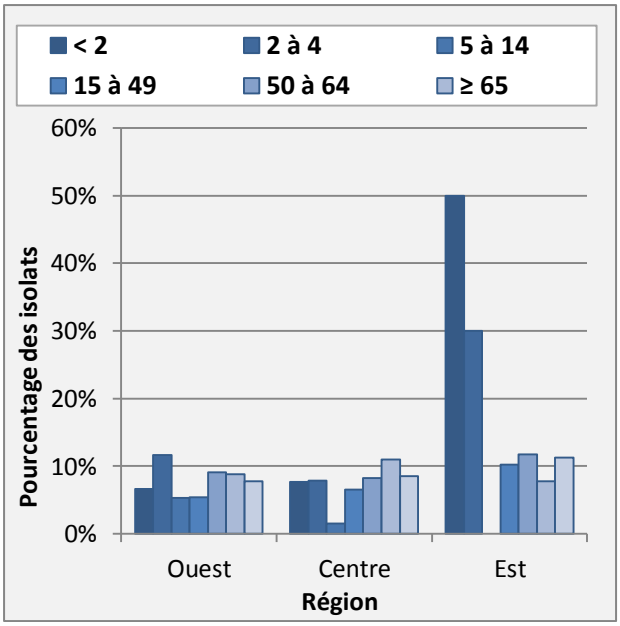
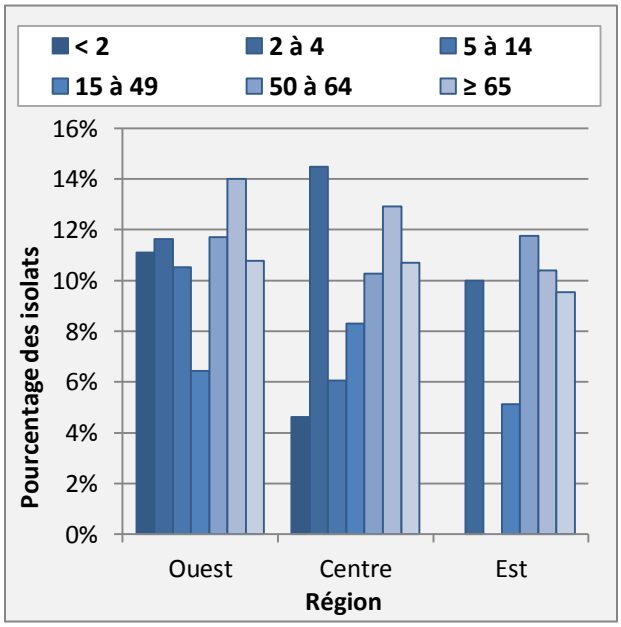


Figure 26. Sérotype 22F par région



Sérotypes vaccinaux

La proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-7 (4, 6B, 9V, 14, 18C 19F et 23F) a continué de diminuer dans tous les groupes d'âge depuis 2010, sauf chez les enfants de < 2 ans, pour qui le taux est passé de 2 % (n=3) en 2011 à 4 % (n=5) en 2012. Ce taux est malgré tout toujours inférieur à celui de 2010, qui était de 5 % (n=10) (figure 29).

Au Canada, la proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 (1, 3, 5, 6A, 7F et 19A) a continué de diminuer, passant de 46 % (n=1 241) en 2010 à 37 % (n=957) en 2012, ce qui a entraîné une baisse de la couverture par le vaccin Pneu-C‑13 (y compris les sérotypes du vaccin Pneu-C‑7) de 55 % (n=1 500) à 43 % (n=1 119) (figure 30). Les diminutions associées aux sérotypes additionnels du vaccin Pneu-C-13 ont été observées dans la plupart des groupes d'âge, principalement en raison des diminutions touchant les sérotypes 7F et 19A. Chez les enfants de < 2 ans, une légère baisse du sérotype 19A a été compensée par une augmentation du sérotype 3. Chez les enfants de 5-14 ans, il y a eu une forte augmentation du taux du sérotype 19A. En 2012, les proportions les plus élevées des sérotypes du vaccin Pneu-C-13 ont été observées dans les régions de l'Est (42 %, n=75), suivis des régions du Centre (41 %, n=591) et de l'Ouest (29 %, n=291). La couverture totale du vaccin Pneu-C-13 (y compris les sérotypes du vaccin Pneu-C-7) correspondait à 51 % (n=90), 46 % (n=663) et 37 % (n=366) des isolats dans les régions de l'Est, du Centre et de l'Ouest, respectivement (figure 27).

Dans l'ensemble, la proportion du groupe de sérotypes (2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F et 33F) du vaccin Pneu-P-23 a augmenté dans tous les groupes d'âge, passant, pour tous les groupes d'âge combinés, de 25 % (n=674) en 2010 à 32 % (n=839) en 2012 (figure 31). Les baisses associées aux sérotypes du vaccin Pneu-C-13 ont entraîné une diminution globale de la couverture du vaccin Pneu-P-23 (y compris les sérotypes des vaccins Pneu-C-7 et Pneu-C-13), qui est passée de 80 % (n=2 174) en 2010 à 75 % (n=1 958) en 2012. La même année, la proportion la plus élevée des sérotypes du vaccin Pneu-P-23 s’observait chez les adultes de 15-49 ans (36 %, n=129), les adultes de 50-64 ans (34 %, n=236) et les personnes âgées de ≥ 65 ans (31 %, n=287).

Tableau 2. Distribution des sérotypes vaccinaux par groupe d'âge, 2012

	Groupe d'âge (années)						
Vaccin*	<2	2-4	5-14	15-19	50-64	≥65	Tous âges
Pneu-C-7	4,3 (5)**	1,6 (2)	4,5 (5)	7,4 (45)	5,6 (39)	6,8 (64)	6,2 (162)
Pneu-C-13	38,3 (45)	38,8 (50)	56,4 (62)	39,3 (240)	35,3 (246)	32,6 (305)	36,5 (958)
Pneu-C-13 Tous	42,6 (49)	40,3 (52)	60,9 (67)	46,7 (285)	40,9 (285)	39,4 (369)	42,7 (1119)
Pneu-P-23	26,1 (30)	27,9 (36)	22,7 (25)	35,9 (219)	33,9 (236)	30,6 (287)	32 (839)
Pneu-P-23 Tous	68,7 (79)	67,4 (87)	82,7 (91)	82 (500)	74,3 (517)	68,2 (639)	73,7 (1931)
SNIV Total	31,3 (36)	31,8 (41)	16,4 (18)	17,4 (106)	25,1 (175)	30 (281)	25,3 (662)
Tous	**(116)**	**(129)**	**(110)**	**(610)**	**(696)**	**(937)**	**(2621)**

*Le vaccin Pneu-C-7 comprend les sérotypes 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F. Le vaccin Pneu-C-13 comprend les sérotypes 1, 5, 7F, 3, 6A et 19A, et le vaccin Pneu-C-13 Tous, les sérotypes des vaccins Pneu-C-7 et Pneu-C-13. Le vaccin Pneu-P-23 comprend les sérotypes 2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F et 33F, et le vaccin Pneu-P-23 Tous, les sérotypes des vaccins Pneu-C-7, Pneu-C-13 (à l'exception de 6A) et Pneu-P-23. SNIV comprend tous les autres sérotypes non vaccinaux. ** Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats).

Figure 27. Sérotypes vaccinaux par région, 2012

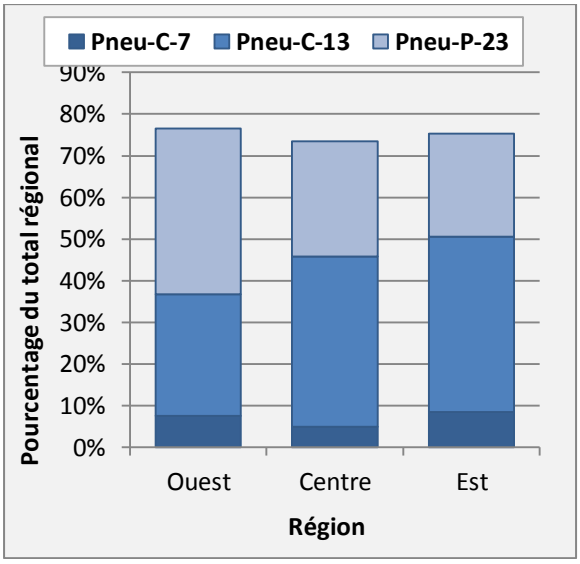


Figure 28. Sérotypes vaccinaux par groupe d'âge, 2012

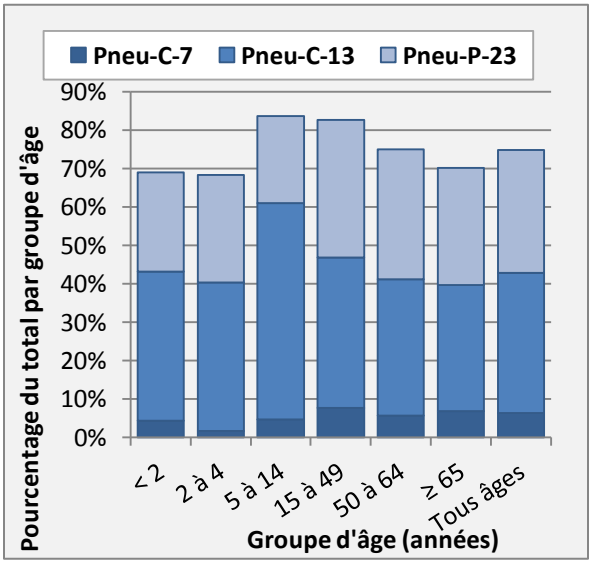


Figure 29. Proportion des sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F) du vaccin Pneu-C-7 par groupe d'âge, 2010-2012

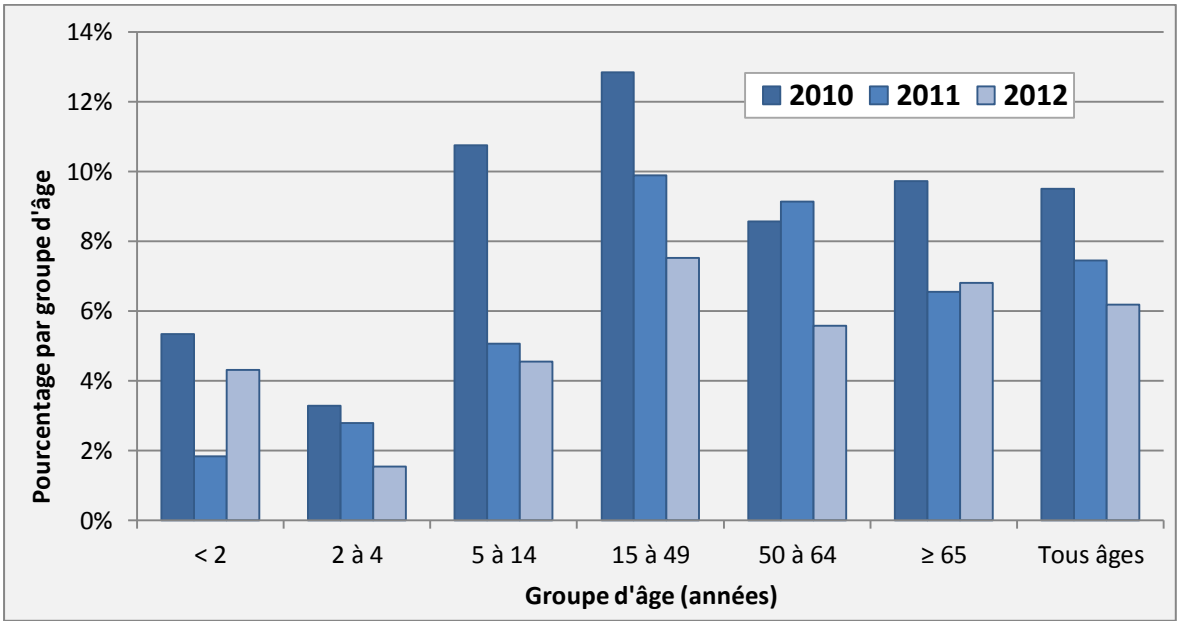


Figure 30. Proportion des sérotypes (1, 5, 7F, 3, 6A et 19A) du vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge, 2010-2012

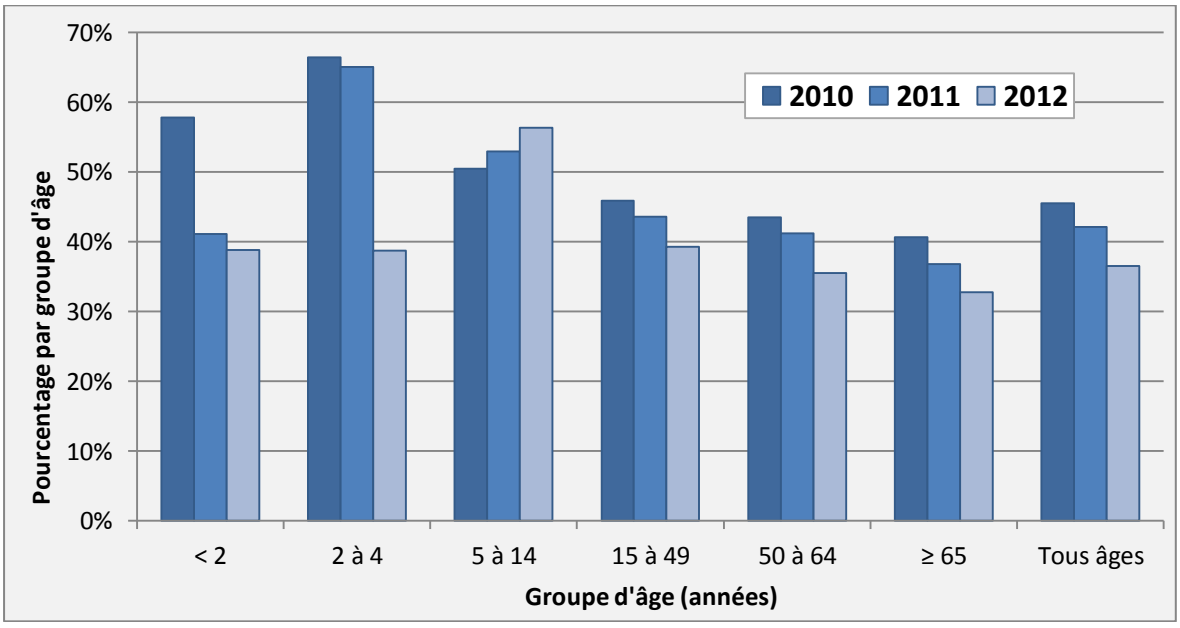
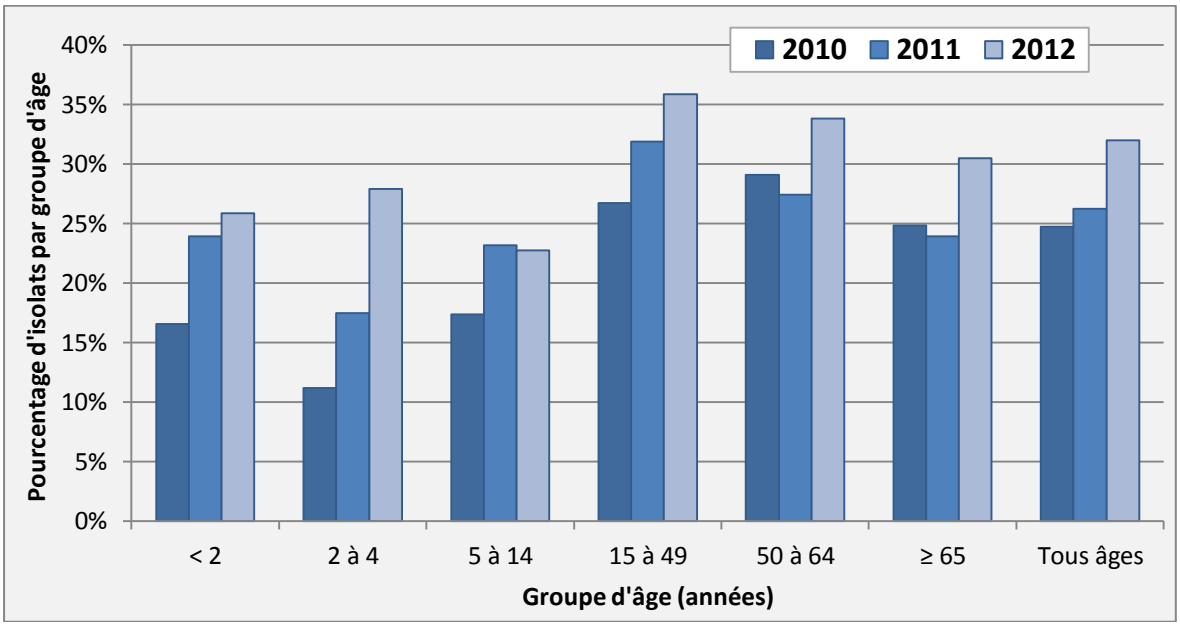


Figure 31. Proportion des sérotypes (2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F, 33F) du vaccin Pneu-P-23 par groupe d'âge, 2010-2012



Résistance de *Streptococcus pneumoniae* aux antimicrobiens

Sur les 1 155 isolats de *S. pneumoniae* analysés, les taux de résistance aux antimicrobiens les plus élevés concernaient la clarithromycine (24 %, n=281) et les taux les moins élevés touchaient la pénicilline en fonction des doses seuils applicables à la méningite (11 %, n=125), la doxycycline (9 %, n=108), la clindamycine (7 %, n=77) et le triméthoprime/sulfaméthoxazole (6 %, n=67). Aucun des isolats n'était résistant au linézolide, à la tigécycline ou à la vancomycine (tableau 3).

Les isolats du sérotype 15A présentaient des taux de résistance élevés à un certain nombre d'agents, à savoir la pénicilline en fonction des doses seuils applicables à la méningite (PENm) (53 %, n=20), à la clarithromycine (CLA) (76 %, n=29), la clindamycine (CLI) (58 %, n=22), et la doxycycline (DOX) (76 %, n=29). On a aussi observé des taux relativement élevés de résistance à la PENm pour les sérotypes 6A (73 %, n=8), 19A (34 %, n=40), 23A (24 %, n=10) et 23B (53 %, n=17). Des taux élevés de résistance à la CLA ont été relevés pour les sérotypes 6A (55 %, n=6), 11A (36 %, n=16), 12F (80 %, n=42), 19A (64 %, n=76), 22F (24 %, n=34) et 33F (77 %, n=26).

On a observé une multirésistance (à 3 classes ou plus d'antimicrobiens) dans 8 % (n=91) des isolats de *S. pneumoniae* analysés, les taux les plus élevés étant associés aux sérotypes 15A (58 %, n=22) et 19A (31 %, n=36) (figure 32). Le principal profil de multirésistance dans le cas des isolats du sérotype 15A était β-lactamine-Macrolide-Clindamycine-Tétracycline et, pour le sérotype 19A, il s'agissait de β-lactamine-Macrolide-Clindamycine-Tétracycline-Triméthoprime/Sulfaméthoxazole. On a observé une résistance aux 6 classes d'antimicrobiens dans 10 isolats du sérotype 19A (28 %) et dans un isolat des sérotypes 4 (5 %) et 19F (9 %).

Tableau 3. Sérotypes de *S. pneumoniae* résistants aux antimicrobiens, 2012

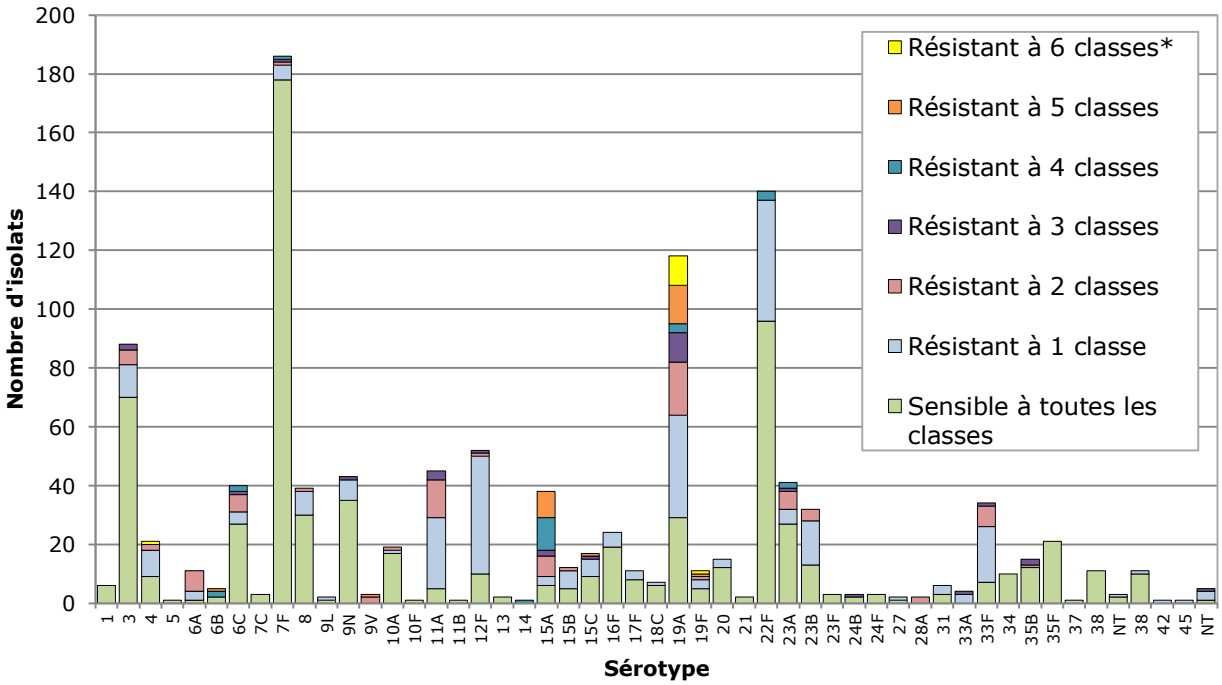
Classe	Pénicillines				Céphems				Carbapénems			Fluoroquinolones		Autres				
Sérotype	AUG	PENm	PENnm	PENo	AXOm	AXOnm	FURo	FURp	ERT	IMI	MER	LEV	MOX	CLA	CLI	CHL	DOX	SXT
1 (n=6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 (n=88)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	2,3	11,4	10,2	-
4 (n=21)	-	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	4,8	-	9,5	4,8
5 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A (n=11)	-	72,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	9,1	54,5	-	-	-	-
6B (n=5)	-	60	-	20	-	-	20	40	-	-	-	-	-	60	20	-	40	60
6C (n=40)	-	22,5	-	2,5	-	-	2,5	7,5	-	-	-	-	-	17,5	5	-	7,5	12,5
7C (n=3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7F (n=186)	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	0,5	1,1	0,5	-	1,6	0,5
8 (n=39)	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	7,7	-
9 L (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9N (n=43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,3	-	-	4,7	-
9V (n=3)	-	100	-	-	-	-	66,7	100	-	-	-	-	-	33,3	-	-	33,3	100
10A (n=19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	5,3	-	-	-
10 F (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11A (n=45)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,6	-	-	-	15,6
11B (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12F (n=52)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,8	1,9	3,8	1,9	-
13 (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14 (n=1)	-	100	-	100	-	-	100	100	-	-	-	-	-	100	100	-	100	-
15A (n=38)	-	52,6	-	15,8	-	-	18,4	18,4	-	-	2,6	-	-	76,3	57,9	13,2	76,3	-
15B (n=12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	-	-	8,3	8,3
15C (n=17)	-	11,8	-	5,9	-	-	5,9	5,9	-	-	5,9	-	-	11,8	5,9	5,9	5,9	11,8
16 F (n=24)	-	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2	4,2	-	-	-	-	-
17F (n=11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	-	-	-
18C (n=7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3
19A (n=118)	15,3	33,9	-	19,5	6,8	2,5	21,2	22	1,7	16,1	17,8	-	-	64,4	23,7	-	28	28
19F (n=11)	18,2	18,2	9,1	18,2	18,2	-	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	-	-	36,4	18,2	-	18,2	27,3
20 (n=15)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-
21 (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22F (n=140)	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	1,4	24,3	2,1	2,1	2,1	-
23A (n=41)	-	24,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2	7,3	-	17,1	4,9
23B (n=32)	-	53,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	-	-	3,1	6,3
23F (n=3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24B (n=3)	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	-	-	33,3	-
24 F (n=3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27 (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28A (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	100	100	-
31 (n=6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33A (n=4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	25	-	-	-
33F (n=34)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,5	17,6	5,9	-	5,9
34 (n=10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35B (n=15)	-	20	-	6,7	-	-	20	20	-	-	13,3	-	-	13,3	-	-	6,7	6,7
35 F (n=21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 (n=11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NT (n=3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	-	-
TOUS (n=1 155)	1,7	10,8	0,1	3,1	0,9	0,3	3,7	4,2	0,3	1,8	2,3	0,6	0,4	24,3	6,7	2,4	9,4	5,8

[1]AUG = amoxicilline/acide clavulanique; PENm = pénicilline en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale en cas de méningite; PENo = penicillin pénicilline en fonction de la norme d'interprétation pour la dose orale de la pénicilline V; 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 32. Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae*, 2012



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

Streptococcus pyogenes (streptocoque du groupe A)

Sur les 1 131 isolats de *Streptococcus pyogenes* analysés au LNM par typage du gène *emm*, 120 (11 %) avaient été prélevés chez des enfants de < 15 ans, 989 chez des adultes de ≥ 15 ans, ainsi que 22 chez des personnes dont on ne connaissait pas l'âge. Les renseignements sur le sexe étaient disponibles pour 1 108 isolats, dont 51 % (n=539) ont été prélevés chez des hommes.

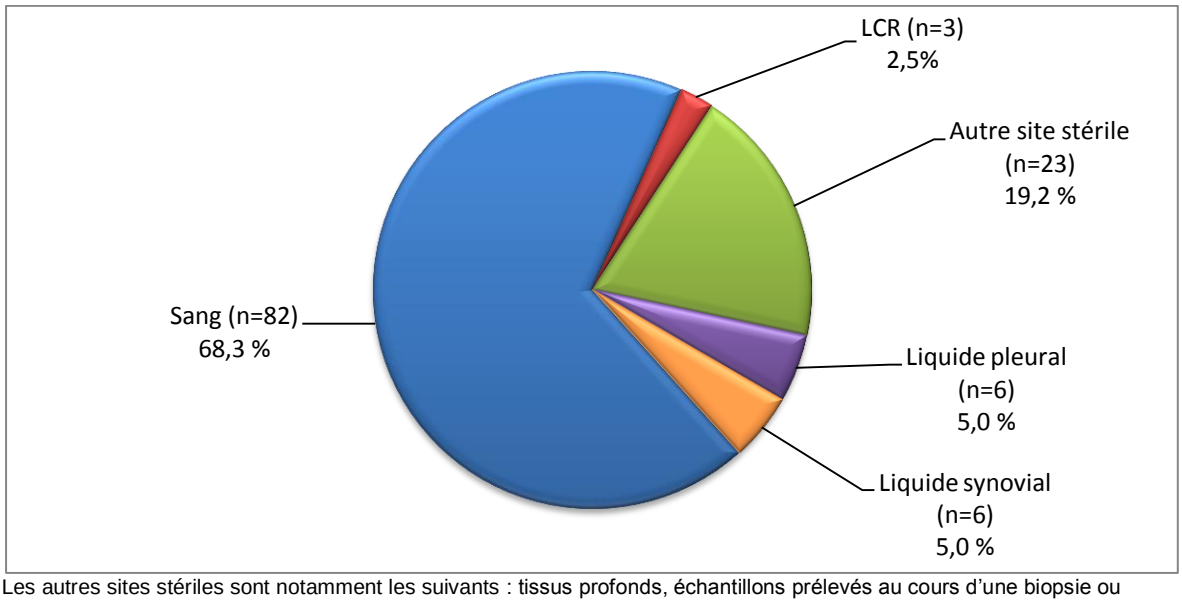
Aucune différence majeure n'a été décelée entre les adultes et les enfants dans les proportions relatives selon les sites d'isolement clinique, sinon que davantage de cas liés au LCR ont été observés dans les isolats d'enfants (2,5 %, n=3) que dans les isolats d'adultes (0,3 %, n=3). En outre, aucun isolat péritonéal n'a été prélevé chez les enfants, mais 10 l'on été chez les adultes (figures 33 et 34). Le type *emm* le plus fréquent au Canada, en 2012, est encore *emm*1, qui représente 36 % (n=43) des souches chez les enfants de < 15 ans et 24 % (n=238) des souches chez les adultes de ≥ 15 ans (figures 35 et 36). Le deuxième type *emm* le plus fréquent est *emm*89 (10 %, n=111), correspondant à 11 % (n=104) des souches chez les adultes, mais uniquement à 3 % (n=4) des souches chez les enfants.

Les proportions des types *emm*1, *emm*4 et *emm*28 dans les isolats provenant de liquide synovial (20 %, n=16; 1 %, n=1 et 2 %, n=2, respectivement) était plus faibles que celles des isolats provenant de sang (25 %, n=199; 5 %, n=41 et 7 %, n=51, respectivement) et d'autres sites stériles, comme les tissus profonds et les lésions de fasciite nécrosante (28 %, n=74; 5 %, n=13 et 7 %, n=19, respectivement) (figure 38). Les proportions des types *emm*59 (5 %, n=4), *emm*75 (5 %, n=4) et *emm*80 (6 %, n=5) étaient relativement plus élevées dans les isolats provenant de liquide synovial que dans ceux provenant de sang ou d'une autre source clinique, tandis que les types *emm*3 et *emm*12 étaient plus fréquents dans les isolats provenant de sang (8 %, n=60 et 7 %, n=57, respectivement).

Tableau 4. Nombre d'isolats de *S. pyogenes* dans chaque province, 2012

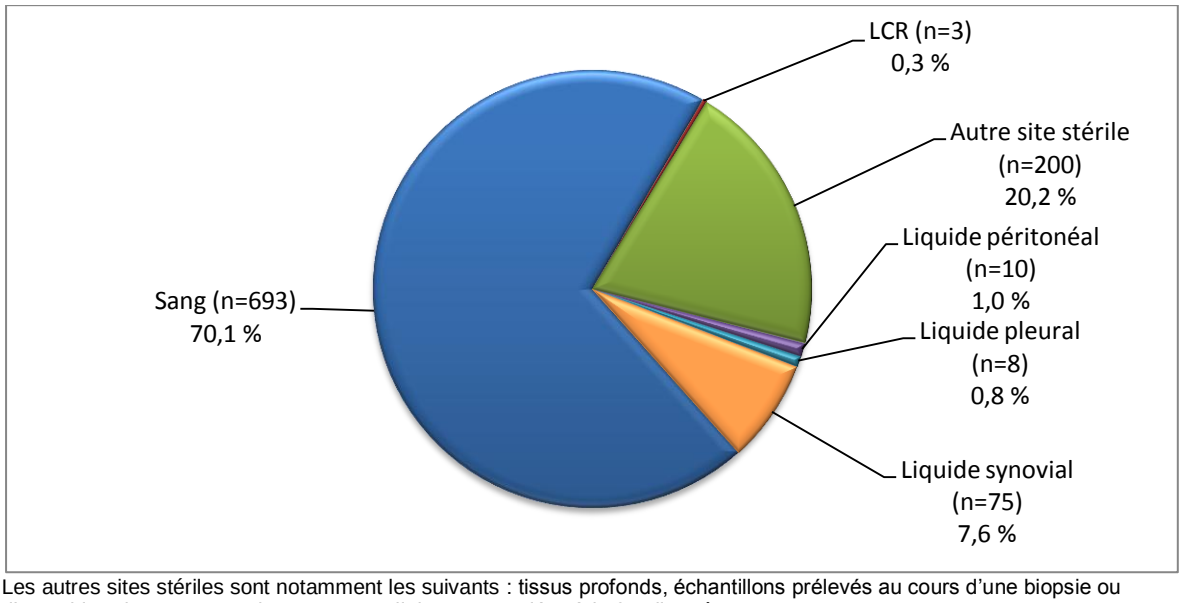
Province	< 2	2 – 4	5 – 14	15 – 49	50 – 64	≥ 65	Non précisé	Total
Colombie-Britannique	-	1	6	55	25	38	-	**125**
Saskatchewan	1	2	3	31	9	13	-	**59**
Manitoba	10	3	6	44	27	32	1	**123**
Ontario	6	12	22	171	89	138	13	**451**
Québec	14	14	15	132	52	85	6	**318**
Nouveau-Brunswick	-	-	2	6	1	8	-	**17**
Île-du-Prince-Édouard	-	-	-	2	-	1	1	**4**
Nouvelle-Écosse	2	-	-	12	6	6	-	**26**
Terre-Neuve-et-Labrador	-	1	-	1	1	-	1	**4**
Territoires du Nord-Ouest	-	-	-	1	-	3	-	**4**
Canada	**33**	**33**	**54**	**455**	**210**	**324**	**22**	**1 131**

Figure 33. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes* chez les enfants de < 15 ans



Les autres sites stériles sont notamment les suivants : tissus profonds, échantillons prélevés au cours d'une biopsie ou d'une chirurgie, os, mastoïde et sources cliniques associées à la fasciite nécrosante.

Figure 34. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes* chez les adultes de ≥ 15 ans



Les autres sites stériles sont notamment les suivants : tissus profonds, échantillons prélevés au cours d'une biopsie ou d'une chirurgie, os, mastoïde et sources cliniques associées à la fasciite nécrosante.

Figure 35. Distribution des types *emm* de *S. pyogenes* chez les enfants < 15 ans, 2010-2012

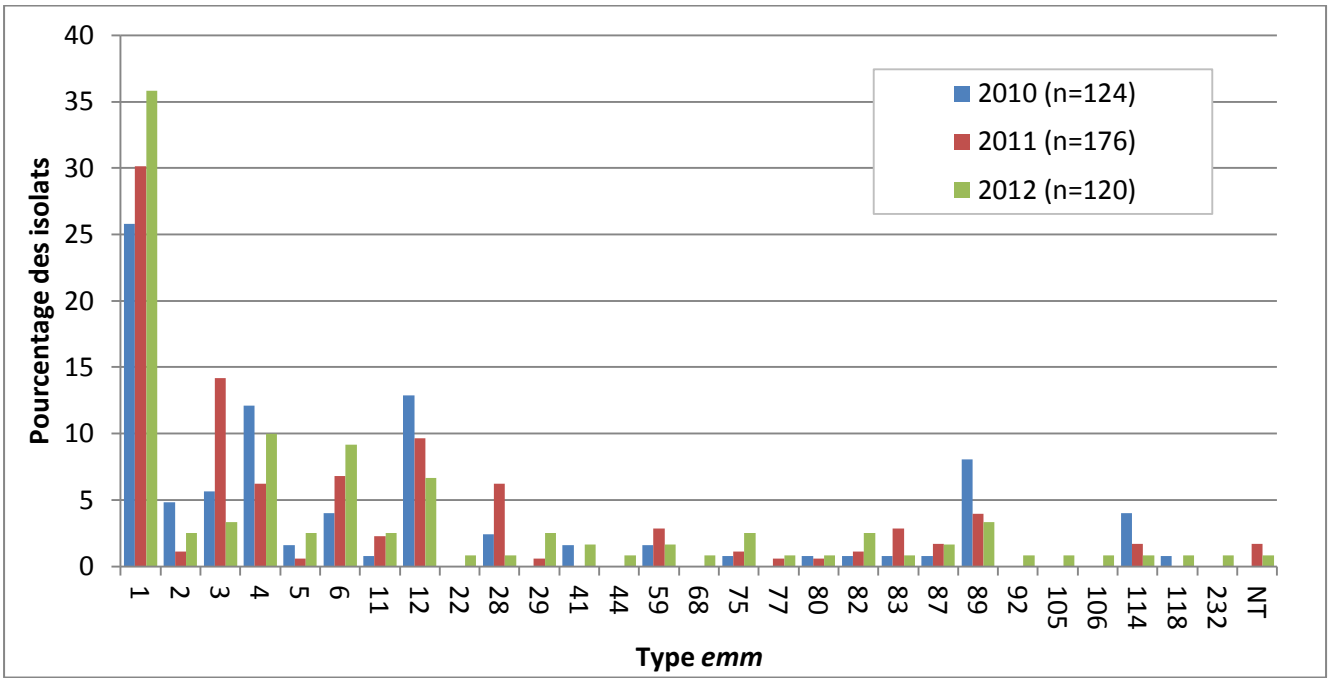


Figure 36. Distribution des types *emm* de *S. pyogenes* chez les adultes de ≥ 15 ans, 2010-2012

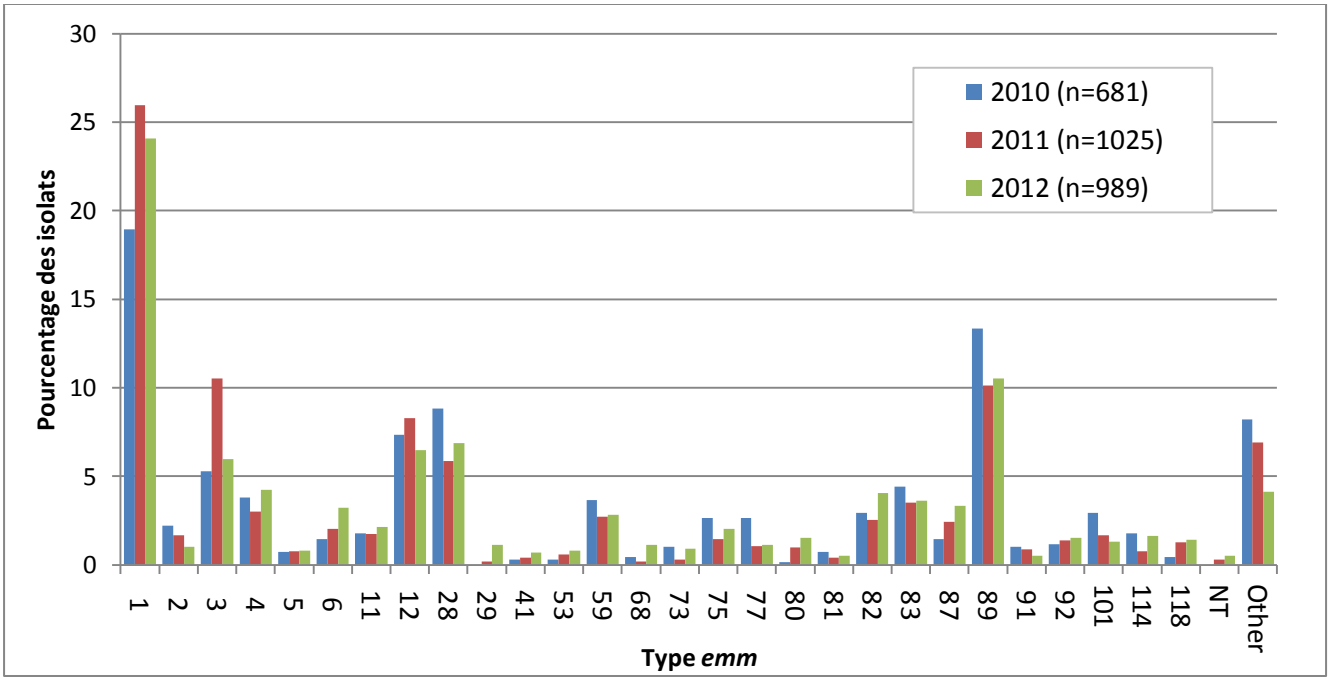


Figure 37. Distribution régionale des types *emm* de *S. pyogenes*

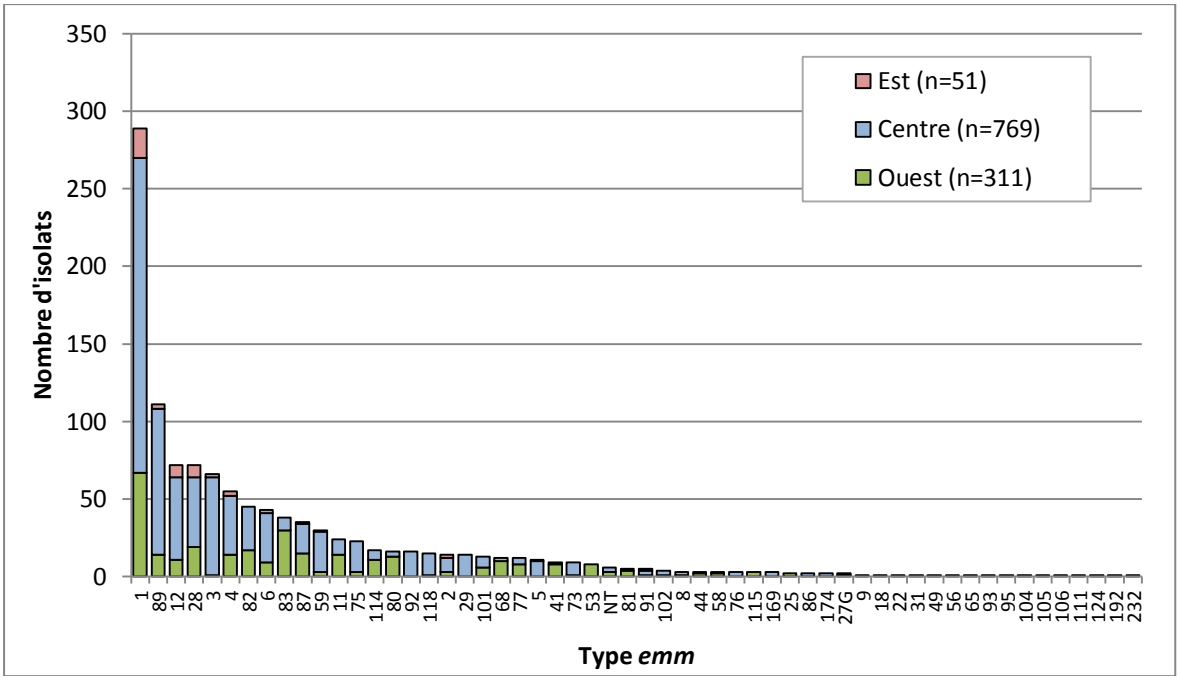
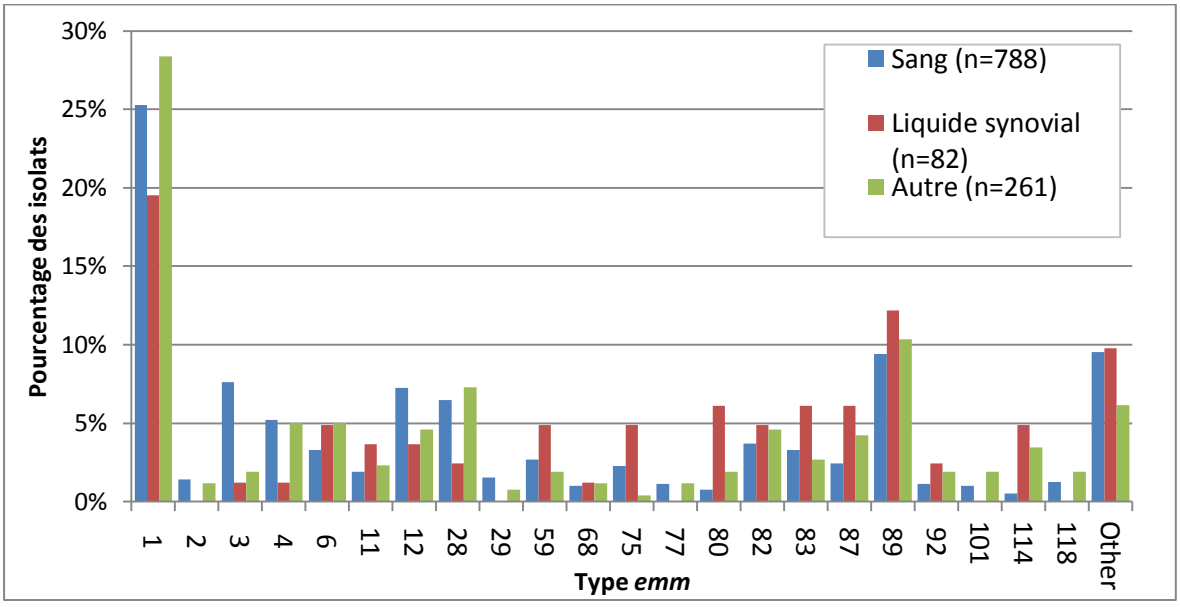


Figure 38. Distribution des sites d'isolement clinique des types *emm* de *S. pyogenes* causant une infection invasive



Résistance de *Streptococcus pyogenes* aux antimicrobiens

Sur les 1 119 isolats de *S. pyogenes* causant une infection invasive analysés, 2,2 % étaient non sensibles au chloramphénicol (6 résistants et 19 intermédiaires), 11,4 %, à l'érythromycine (113 résistants et 15 intermédiaires), et 10,2 %, à la clindamycine (30 constitutives et 84 induites). Aucune résistance à la pénicilline et à la vancomycine n'a été observée. Les types *emm*68, *emm*29, *emm*41 et *emm*73 présentaient les taux les plus élevés de non-sensibilité au chloramphénicol (16,7 %, n=2; 14,3 % n=2; 11,1 %, n=1 et 11,1 %, n=1, respectivement) (figure 39). Une non-sensibilité relativement élevée à l'érythromycine (macrolide) a été relevée en ce qui concerne les isolats appartenant aux types *emm*11 (88,2 %, n=15), *emm*83 (73,7 %, n=28), *emm*92 (93,8 %, n=15) et *emm*114 (94,1 %, n=16) (figure 40).

Figure 39. Types *emm* de *S. pyogenes* résistants au chloramphénicol, 2012

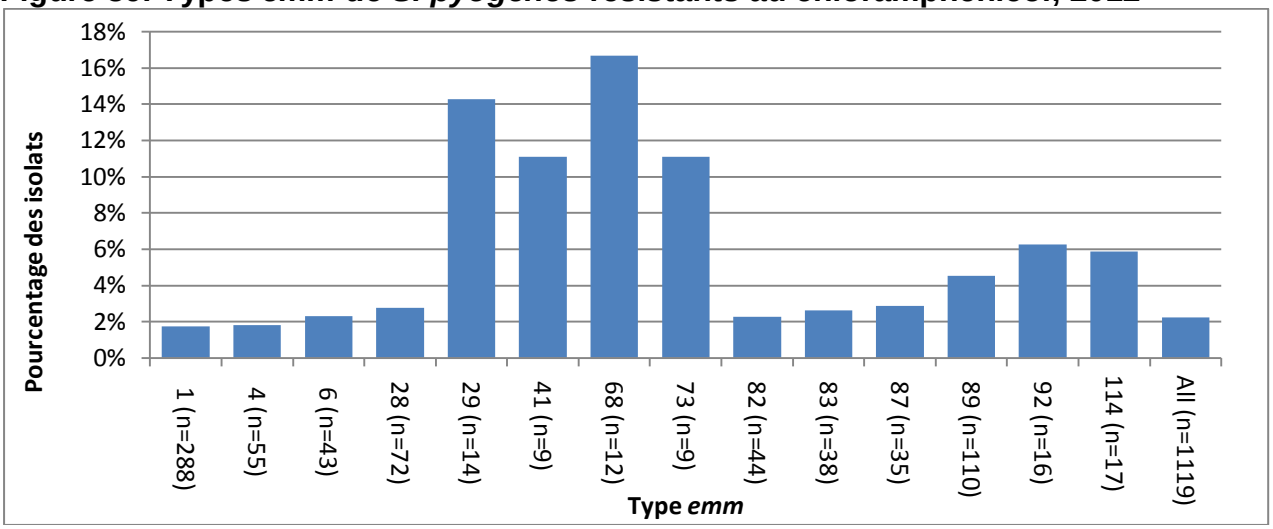
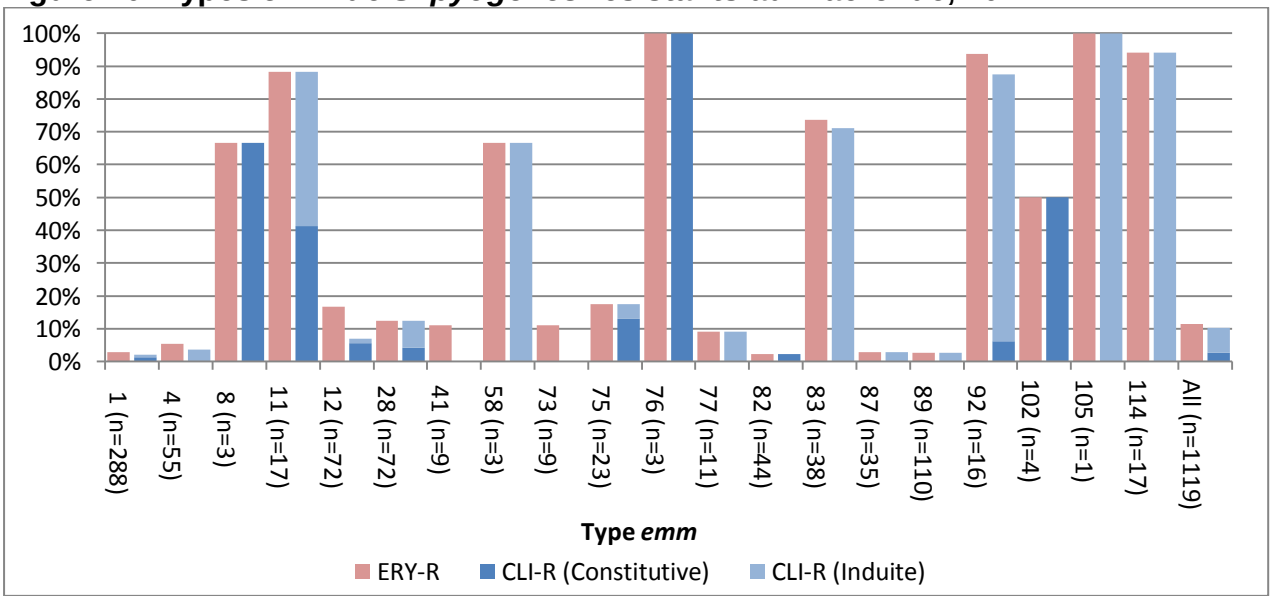


Figure 40. Types *emm* de *S. pyogenes* résistants au macrolide, 2012



CONCLUSION

La prévalence des sérotypes contenus dans le vaccin heptavalent demeure faible et elle diminue dans les sérotypes prédominants (7F et 19A) du vaccin Pneu-C-13. Cette diminution, associée à la diminution constante de l'incidence des infections invasives chez les enfants, donne une preuve des effets des programmes d'immunisation au vaccin Pneu-C-13 au Canada. Toutefois, il faut continuer à être vigilant dans le but de reconnaître les hausses potentielles touchant des sérotypes non contenus dans le vaccin Pneu-C-13 en circulation au Canada, comme les sérotypes 22F, 23A et 23B. Le sérotype 3, bien qu'il se retrouve dans le vaccin Pneu-C-13, a vu sa prévalence augmenter chez les enfants et les personnes âgées, ce qui soulève des préoccupations quant à l'immunogénicité et à l'efficacité de ce sérotype. Bien qu'il ne soit pas réaliste de viser une éradication des infections à *S. pneumoniae*, une surveillance continue de la fréquence 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. À l'heure actuelle, les taux résistance aux antimicrobiens sont relativement faibles au Canada, mais il est essentiel de surveiller les profils de sensibilité aux antimicrobiens des sérotypes communs de *S. pneumoniae* si l'on veut orienter les traitements empiriques et les traitements ciblés.

Les types *emm*1 et *emm*89 de *S. pyogenes* continuent d'être les souches dominantes au Canada, tandis que la variabilité annuelle des autres types *emm* évolue. 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.

ANNEXE

Tableau A. Proportion de cas sérotypés de *Streptococcus pneumoniae* causant une infection invasive, 2012

Groupe d'âge	Nombre total d'isolats sérotypés	Nombre total de cas de maladie déclarés au CIMRI**	Pourcentage de cas sérotypés
< 5 ans	245	273	89,7 %
≥ 5 ans	2 360	3 111	75,9 %
Tous âges	**2 621***	**3 386**	**77,4 %**

*Comprend 16 isolats provenant de patients dont on ne connaît pas l'âge.
**Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses, ASPC.

Tableau B. Nombre d'isolats de sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* causant une infection invasive, régions du Canada, 2012

		Groupe d'âge							
Sérotype	Région	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	Non précisé	Tous âges
1	Ouest	-	-	1	2	1	1	-	5
	Centre	-	1	1	2	-	1	-	5
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	1	2	4	1	2	-	10
3	Ouest	3	5	2	16	24	27	-	77
	Centre	5	6	1	18	33	61	-	124
	Est	3	3	-	4	4	6	-	20
	Canada	11	14	3	38	61	94	-	221
4	Ouest	-	1	-	17	6	11	-	35
	Centre	-	-	-	7	12	6	-	25
	Est	-	-	-	2	1	-	-	3
	Canada	-	1	-	26	19	17	-	63
5	Ouest	-	-	-	4	6	2	-	12
	Centre	-	-	-	-	-	-	-	-
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	-	4	6	2	-	12
6A	Ouest	-	-	1	3	1	3	-	8
	Centre	-	1	-	1	2	11	-	15
	Est	-	-	-	-	1	3	-	4
	Canada	-	1	1	4	4	17	-	27
6B	Ouest	1	-	-	2	-	3	-	6
	Centre	-	-	1	-	2	5	-	8
	Est	-	-	-	1	-	1	-	2
	Canada	1	-	1	3	2	9	-	16
6C	Ouest	1	2	1	4	11	12	-	31
	Centre	-	3	1	7	11	34	1	57

Sérotype	Région	Groupe d'âge							
		<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	Non précisé	Tous âges
	Est	-	-	-	1	-	3	1	5
	Canada	1	5	2	12	22	49	2	93
7C	Ouest	-	-	-	-	1	1	-	2
	Centre	-	-	-	-	2	1	-	3
	Est	-	1	-	1	-	-	-	2
	Canada	-	1	-	1	3	2	-	7
7F	Ouest	3	-	5	39	14	12	-	73
	Centre	5	3	15	74	68	52	2	219
	Est	2	-	4	11	5	8	1	31
	Canada	10	3	24	124	87	72	3	323
8	Ouest	4	1	-	21	21	12	-	59
	Centre	1	-	1	8	10	10	1	31
	Est	-	-	-	1	3	2	-	6
	Canada	5	1	1	30	34	24	1	96
9 L	Ouest	-	-	-	-	-	-	-	-
	Centre	-	-	-	-	2	-	-	2
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	-	-	2	-	-	2
9N	Ouest	-	-	-	17	9	8	-	34
	Centre	2	-	-	14	22	9	-	47
	Est	-	-	1	1	-	2	2	6
	Canada	2	-	1	32	31	19	2	87
9V	Ouest	-	-	-	1	1	2	-	4
	Centre	-	-	-	1	1	4	-	6
	Est	-	-	-	1	-	-	-	1
	Canada	-	-	-	3	2	6	-	11
10A	Ouest	-	1	3	2	4	5	-	15
	Centre	1	5	2	4	5	8	-	25
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	1	6	5	6	9	13	-	40
10 F	Ouest	-	1	-	-	-	-	-	1
	Centre	-	-	-	-	-	-	-	-
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	1	-	-	-	-	-	1
11A	Ouest	2	1	1	4	8	6	-	22
	Centre	3	2	2	7	14	26	-	54
	Est	-	-	-	1	1	1	-	3
	Canada	5	3	3	12	23	33	-	79
11B	Ouest	-	-	-	1	2	3	-	6
	Centre	-	-	-	-	-	-	-	-
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	-	1	2	3	-	6
11 F	Ouest	-	-	-	-	-	1	-	1
	Centre	-	-	-	-	-	-	-	-
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	-	-	-	1	-	1
12F	Ouest	1	1	-	32	14	11	-	59
	Centre	-	-	-	5	9	4	-	18
	Est	-	-	-	-	-	1	-	1

Sérotype	Région	Groupe d'âge							
		<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	Non précisé	Tous âges
	Canada	1	1	-	37	23	16	-	78
13	Ouest	-	-	-	2	1	1	-	4
	Centre	-	-	-	1	2	-	-	3
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	-	3	3	1	-	7
14	Ouest	-	-	-	1	1	1	-	3
	Centre	1	-	-	2	1	6	-	10
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	1	-	-	3	2	7	-	13
15A	Ouest	2	-	1	6	2	11	-	22
	Centre	2	3	-	6	13	39	1	64
	Est	-	-	-	1	1	5	-	7
	Canada	4	3	1	13	16	55	1	93
15B	Ouest	-	2	1	1	2	3	-	9
	Centre	4	2	2	8	5	8	-	29
	Est	-	-	-	-	-	1	-	1
	Canada	4	4	3	9	7	12	-	39
15C	Ouest	2	1	-	1	1	2	-	7
	Centre	3	4	1	2	5	9	1	25
	Est	-	1	-	1	-	1	-	3
	Canada	5	6	1	4	6	12	1	35
16 F	Ouest	1	1	-	6	10	8	-	26
	Centre	-	1	-	5	12	18	-	36
	Est	-	-	-	-	-	1	-	1
	Canada	1	2	-	11	22	27	-	63
17F	Ouest	-	1	-	3	5	7	-	16
	Centre	1	-	-	1	2	4	-	8
	Est	-	-	-	-	-	1	-	1
	Canada	1	1	-	4	7	12	-	25
18C	Ouest	-	-	1	1	3	1	-	6
	Centre	1	-	-	-	4	4	-	9
	Est	-	-	-	3	-	1	-	4
	Canada	1	-	1	4	7	6	-	19
19A	Ouest	6	10	9	24	32	35	-	116
	Centre	17	20	23	41	53	73	1	228
	Est	1	1	-	1	4	13	-	20
	Canada	24	31	32	66	89	121	1	364
19F	Ouest	2	1	1	3	4	5	1	17
	Centre	-	-	2	3	-	4	-	9
	Est	-	-	-	-	1	2	-	3
	Canada	2	1	3	6	5	11	1	29
20	Ouest	-	-	1	26	11	8	-	46
	Centre	-	-	-	4	4	2	-	10
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	1	30	15	10	-	56
21	Ouest	2	-	-	-	1	-	-	3
	Centre	-	-	-	-	-	1	-	1
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	2	-	-	-	1	1	-	4

Sérotype	Région	Groupe d'âge							
		<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	Non précisé	Tous âges
22F	Ouest	5	5	4	19	31	43	-	107
	Centre	3	11	4	23	41	72	1	155
	Est	-	1	-	2	4	8	2	17
	Canada	8	17	8	44	76	123	3	279
23A	Ouest	1	-	1	3	7	20	-	32
	Centre	2	3	2	8	8	27	1	51
	Est	-	1	-	2	5	3	-	11
	Canada	3	4	3	13	20	50	1	94
23B	Ouest	2	4	2	11	9	13	-	41
	Centre	2	2	2	9	17	8	-	40
	Est	-	2	-	1	-	-	-	3
	Canada	4	8	4	21	26	21	-	84
23F	Ouest	-	-	-	1	-	3	-	4
	Centre	-	-	-	-	2	3	-	5
	Est	-	-	-	-	-	2	-	2
	Canada	-	-	-	1	2	8	-	11
24B	Ouest	-	-	-	-	-	-	-	-
	Centre	-	1	-	1	-	1	-	3
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	1	-	1	-	1	-	3
24 F	Ouest	1	-	-	-	-	-	-	1
	Centre	1	-	-	1	-	2	-	4
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	2	-	-	1	-	2	-	5
27	Ouest	-	-	-	-	-	-	-	-
	Centre	-	1	-	-	-	-	-	1
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	1	-	-	-	-	-	1
28A	Ouest	-	-	-	-	2	-	-	2
	Centre	-	-	-	-	2	-	-	2
	Est	-	-	-	1	-	1	-	2
	Canada	-	-	-	1	4	1	-	6
31	Ouest	-	-	-	3	3	1	-	7
	Centre	-	1	-	2	4	7	-	14
	Est	-	-	-	1	1	1	-	3
	Canada	-	1	-	6	8	9	-	24
33A	Ouest	-	1	-	-	2	-	-	3
	Centre	-	1	-	1	3	-	-	5
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	2	-	1	5	-	-	8
33F	Ouest	1	1	1	10	4	10	-	27
	Centre	2	2	1	3	6	10	-	24
	Est	-	-	1	2	1	5	-	9
	Canada	3	3	3	15	11	25	-	60
34	Ouest	-	-	1	1	2	1	-	5
	Centre	-	-	2	2	4	6	-	14
	Est	-	-	-	-	-	1	-	1
	Canada	-	-	3	3	6	8	-	20
35B	Ouest	4	1	1	3	4	5	-	18

Sérotype	Région	Groupe d'âge							
		<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	Non précisé	Tous âges
	Centre	1	-	2	-	5	7	-	15
	Est	-	-	-	-	1	2	-	3
	Canada	5	1	3	3	10	14	-	36
35 F	Ouest	1	1	-	3	2	5	-	12
	Centre	2	-	-	3	6	10	-	21
	Est	-	-	-	-	1	2	-	3
	Canada	3	1	-	6	9	17	-	36
37	Ouest	-	-	-	-	-	-	-	-
	Centre	-	-	1	-	-	-	-	1
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	1	-	-	-	-	1
38	Ouest	-	1	-	-	1	4	-	6
	Centre	6	3	-	3	6	3	-	21
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	6	4	-	3	7	7	-	27
NT	Ouest	-	-	-	2	2	-	-	4
	Centre	-	-	-	-	1	1	-	2
	Est	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canada	-	-	-	2	3	1	-	6

Table C. Nombre d'isolats de types *emm* et de types T associés aux infections invasives à *Streptococcus pyogenes*, 2012

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
1	NT	3	5	-	8
	T1	64	198	19	281
	Sous-total	67	203	19	289
2	T2	3	8	2	13
	T2/28	-	1	-	1
	Sous-total	3	9	2	14
3	NT	1	10	-	11
	T1	-	-	1	1
	T3	-	1	-	1
	T3/13/B3264	-	52	1	53
	Sous-total	1	63	2	66
4	NT	3	-	-	3
	T4	11	38	3	52
	Sous-total	14	38	3	55
5	NT	-	5	1	6
	T5/27/44	-	5	-	5
	Sous-total	-	10	1	11
6	NT	3	4	-	7
	T6	6	28	2	36
	Sous-total	9	32	2	43
8	NT	-	1	-	1
	T8/25/Imp.19	1	1	-	2

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
	Sous-total	1	2	-	3
9	T9	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
11	NT	3	2	-	5
	T11	10	7	-	17
	T5	1	1	-	2
	Sous-total	14	10	-	24
12	NT	-	1	-	1
	T12	11	52	8	71
	Sous-total	11	53	8	72
18	NT	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
22	T12	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
25	NT	1	-	-	1
	T4	1	-	-	1
	Sous-total	2	-	-	2
28	NT	5	5	1	11
	T28	13	31	6	50
	T28/8	1	9	1	11
	Sous-total	19	45	8	72
29	NT	-	13	-	13
	T28	-	1	-	1
	Sous-total	-	14	-	14
31	NT	1	-	-	1
	Sous-total	1	-	-	1
41	NT	1	-	-	1
	T3/13/B3264	4	1	-	5
	T8	1	-	-	1
	T8/25/Imp.19	2	-	-	2
	Sous-total	8	1	-	9
44	T11	-	1	-	1
	T4	2	-	-	2
	Sous-total	2	1	-	3
49	T14	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
53	NT	4	-	-	4
	T2/27	2	-	-	2
	T2/8/25/Imp.19	2	-	-	2
	Sous-total	8	-	-	8
56	T3/13/B3264	1	-	-	1
	Sous-total	1	-	-	1
58	T2	1	1	-	2
	T4	1	-	-	1
	Sous-total	2	1	-	3
59	NT	1	3	-	4
	T11	2	22	-	24
	T3/13/B3264	-	1	1	2
	Sous-total	3	26	1	30
65	T3/13/B3264	-	1	-	1

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
	Sous-total	-	1	-	1
68	NT	2	-	-	2
	T12	7	1	-	8
	T3/13/B3264	1	1	-	2
	Sous-total	10	2	-	12
73	T3/13/B3264	1	8	-	9
	Sous-total	1	8	-	9
75	NT	-	2	-	2
	T25	3	16	-	19
	T8/25/Imp.19	-	2	-	2
	Sous-total	3	20	-	23
76	T12	-	3	-	3
	Sous-total	-	3	-	3
77	NT	5	1	-	6
	T13/14/9	-	1	-	1
	T13/28/9	-	2	-	2
	T2/8/25/Imp.19	3	-	-	3
	Sous-total	8	4	-	12
80	NT	1	1	-	2
	TB3264/14	12	2	-	14
	Sous-total	13	3	-	16
81	NT	-	1	-	1
	T3/13/B3264	3	-	-	3
	T8	1	-	-	1
	Sous-total	4	1	-	5
82	NT	2	4	-	6
	T5/27/44	15	24	-	39
	Sous-total	17	28	-	45
83	NT	2	1	-	3
	T3/13/B3264	28	7	-	35
	Sous-total	30	8	-	38
86	NT	-	1	-	1
	T13/28/27	-	1	-	1
	Sous-total	-	2	-	2
87	NT	1	2	-	3
	T28	14	17	1	32
	Sous-total	15	19	1	35
89	NT	-	1	-	1
	T11	-	1	-	1
	T3/13/B3264	14	92	3	109
	Sous-total	14	94	3	111
91	NT	1	2	1	4
	T8/25/Imp.19	-	1	-	1
	Sous-total	1	3	1	5
92	TImp.19	-	16	-	16
	Sous-total	-	16	-	16
93	NT	1	-	-	1
	Sous-total	1	-	-	1
95	NT	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1

Type *emm*	Type T	Ouest	Centre	Est	Canada
101	NT	1	-	-	1
	T3/13/B3264	5	7	-	12
	Sous-total	6	7	-	13
102	NT	-	1	-	1
	T4	1	2	-	3
	Sous-total	1	3	-	4
104	NT	1	-	-	1
	Sous-total	1	-	-	1
105	T3/13/B3264	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
106	T3/13/B3264	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
111	NT	1	-	-	1
	Sous-total	1	-	-	1
114	NT	1	2	-	3
	T3/13/B3264	10	4	-	14
	Sous-total	11	6	-	17
115	NT	3	-	-	3
	Sous-total	3	-	-	3
118	NT	1	-	-	1
	T3/13/B3264	-	14	-	14
	Sous-total	1	14	-	15
124	NT	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
169	T4	-	3	-	3
	Sous-total	-	3	-	3
174	T11	-	2	-	2
	Sous-total	-	2	-	2
192	NT	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
232	T12	-	1	-	1
	Sous-total	-	1	-	1
27G	T5/27/44	1	1	-	2
	Sous-total	1	1	-	2
NT	NT	-	2	-	2
	T3/13/B3264	2	1	-	3
	TB3264/14	1	-	-	1
	Sous-total	3	3	-	6

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. Guide canadien d'immunisation. 6e éd. Ottawa, l'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, Available online 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(DCC-12):1-23.

[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 (Pneumococcal vaccine polyvalent).

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

[17] Minnesota Deptarment of Health, Infectious Disease Epidemiology, Prevention and Control Division. Available: http://www.helath.state.nm.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). JAMC = 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. Available: http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/Breakpoint_table_v_2.0_120221.pdf

[24] Agence de la santé publique du Canada. 2013. Programmes d'immunisation subventionnés par l'État au Canada - Calendrier d'immunisation systématique des nourrissons et des enfants incluant les programmes de rappel (en date de mars 2013) [en ligne]. Disponible à l'adresse suivante : http://www.phac-aspc.gc.ca/im/ptimprog-progimpt/table-1-fra.php [Date de consultation : 2013-10-17].

[25] Lim, G.H., Wormsbecker, A.E., McGeer, A., et. al. 2013. Have changing pneumococcal vaccination programmes impacted disease in Ontario? Vaccine 31: 2680-2685.

[26] Bruce, M.G., Deeks, S.L., Zulz, T., et. al. 2008. International Circumpolar Surveillance System for Invasive Pneumococcal Disease, 1999-2005. Emerging.Infect.Dis. 14(1): 25-33.

[27] Bjornson, G. Scheifele, D.W., Bettinger, J., et. al. 2007. Effectiveness of Pneumococcal Conjugate Vaccine in Greater Vancouver, Canada: 2004-2005. Ped.Inf.Dis.J. 26(6): 540-542.

[28] Lovgren, M., Spika, J.S., and Talbot, J.A. 1998. Invasive Streptococcus pneumoniae infections: serotype distribution and antimicrobial resistance in Canada, 1992-1995. J. de l'Assoc. méd. can. = Can.Med.Assoc.J. 158(3) : 327-331.

[29] Demczuk, W.H.B., Martin, I., Griffith, A., et. al. 2012. Serotype distribution of invasive Streptococcus pneumoniae in Canada during the introduction of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine, 2010. Rev. can. de microbiol. = Can.J.Microbiol. 58: 1008-1017.

[30] De Wals, P., Lefebvre, B., Defay, F., et. al. 2012. Invasive pneumococcal diseases in birth cohorts vaccinated with PCV-7 and/or PHiD-CV in the province of Quebec, Canada. Vaccine 30: 6416-6420.

[31] Deng, X., Church, D., Vanderkooi, O.G., et. al. 2013. Streptococcus pneumoniae infection: a Canadian perspective. Expert Rev. Anti Infect. Ther. 11(8) : 781-791.

[32] Shahidi, N., Dhaliwal, J., Tyrrell, G., et. al. 2008. Trends in incidence of invasive pneumococcal disease following introduction of the universal infant immunization program in British Columbia, 2001 – 2006. BC Medical Journal 50(1): 18-21.

[33] Kellner, J.D., Sheifele, D., Vanderkooi, O.G., et. al. 2008. Effects of Routine Infant Vaccination with the 7-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine on Nasopharyngeal Colonization with Streptococcus pneumoniae in Children in Calgary, Canada. The Ped. Infect. Dis. Journal. 27(6): 526-532.

[34] Public Health Agency of Canada, Centre for Communicable Diseases and Infection Control. Number and Rate (per 100 000 population) of reported cases by age group and sex, Canada, 2000 – 2011, Canadian Notifiable Disease Surveillance System (unpublished data).