

# Surveillance nationale en laboratoire de la maladie invasive due au streptocoque au Canada

## Rapport sommaire annuel de 2017

**Unité des streptocoques et des ITS  
Division des bactéries pathogènes  
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



**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 Laboratory Surveillance of Invasive Streptococcal Disease in Canada, Annual Summary 2017

Pour obtenir plus d'information, veuillez communiquer avec :

Agence de la santé publique du Canada

Indice de l'adresse 0900C2

Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Tél. : 613-957-2991

Sans frais : 1-866-225-0709

Télééc. : 613-941-5366

ATS : 1-800-465-7735

Courriel : [publications@hc-sc.gc.ca](mailto:publications@hc-sc.gc.ca)

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

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de la Santé, 2018

Date de publication :

La présente publication peut être reproduite sans autorisation pour usage personnel ou interne seulement, dans la mesure où la source est indiquée en entier.

Cat. : HP57-4F-PDF

ISSN : 2368-9854

Pub. : 190202

## AUTEURS

### **Unité des streptocoques et des ITS**

#### **Laboratoire national de microbiologie**

#### **Agence de la santé publique du Canada**

Walter H.B. Demczuk, Averil Griffith, Ravinder Singh, Karla Montes, Pam Sawatzky, Irene Martin (chef de section), D<sup>r</sup> Michael Mulvey (chef, Résistance aux antimicrobiens et infections nosocomiales)

## 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 (CIMRI)**

#### **Agence de la santé publique du Canada**

Diane MacDonald, Francesca Reyes-Domingo, Grace Huang

### **Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ)**

D<sup>re</sup> Brigitte Lefebvre, D<sup>r</sup> Marc-Christian Domingo et D<sup>r</sup> Jean Longtin

### **Toronto Invasive Bacterial Diseases Network (TIBDN)**

#### **Département de microbiologie, Mount Sinai Hospital**

D<sup>re</sup> Allison McGeer, Agron Plevneshi, Kenny Wong et enquêteurs et personnel sur place

### **The Alberta Provincial Laboratory for Public Health (ProvLab Alberta)**

D<sup>r</sup> Gregory J. Tyrrell et D<sup>r</sup> Graham Tipples

### **Département de microbiologie médicale et des maladies infectieuses, le collège**

#### **Max Rady de médecine, Université du Manitoba**

D<sup>re</sup> Heather Adam, Melanie Baxter, Kim Nichol, Karen Wake et D<sup>r</sup> George Zhanel

**Le présent rapport a été soumis à l'examen des directeurs de 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 : **Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique**, Vancouver, Colombie-Britannique – D<sup>r</sup> Mel Krajden, D<sup>re</sup> Linda Hoang, Ana Paccagnella, Robert Azana et Vincent Tang; **Saskatchewan Disease Control Laboratory**, Regina, Saskatchewan – D<sup>re</sup> Jessica Minion et Rosanne Kitzul; **Laboratoire provincial de Cadham**, Winnipeg, Manitoba – D<sup>r</sup> Jared Bullard, D<sup>r</sup> Paul Van Caesele et Denise Sitter; **Santé Publique Ontario**, Toronto, Ontario – D<sup>re</sup> Frances Jamieson, D<sup>r</sup> Jonathan Gubbay, Deirdre Soares, D<sup>re</sup> Julianne Kus; **Queen Elizabeth II Health Sciences Centre**, Halifax, Nouvelle-Écosse – D<sup>r</sup> David Haldane; **Hôpitaux régionaux du Nouveau-Brunswick** – Maryse Thibeault, Nadine Bosse-Beaulieu, Eric Brisson, D<sup>re</sup> L. Thibault, Shelley Dupuis, D<sup>r</sup> Ian Stuart, Melanie Stace, Linda Turgeon, Tammy Mahaney; **Hôpital Queen Elizabeth**, Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard – D<sup>r</sup> G. German; **Laboratoire de**

**santé publique de Terre-Neuve**, St. John's, Terre-Neuve – D<sup>re</sup>. George Zahariadis; **Stanton Territorial Hospital Laboratory**, Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest – Laura Steven; **Hôpital général de Whitehorse**, Whitehorse, Yukon – Becky Nash et Chris Cash.

## Table des matières

AUTEURS.....	2
REMERCIEMENTS .....	2
SOMMAIRE .....	7
Figure A. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive, tous les groupes d'âges.....	9
Figure B. Profils de multirésistance de <i>S. pneumoniae</i> .....	10
Figure C. Types emm de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive .....	11
INTRODUCTION .....	12
Figure 1. Annuel incidence des IPP au Canada, 2000-2017.....	12
MÉTHODES .....	14
RÉSULTATS ET ANALYSE .....	17
<i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	17
D'après les données de 2017 du SSMDO, le taux d'incidence global de IPP au Canada a légèrement augmenté, passant de 9,0 cas par 100 000 habitants en 2016 à 9,4 par 100 000 en 2017. (Figure 1, tableau 1) Depuis 2009, les taux d'incidence de l'IPP sont restés relativement stables dans le temps. Les taux d'incidence des IPP sont restés similaires ou ont légèrement diminué dans tous les groupes d'âge en 2017 par rapport en 2016, sauf chez les 30 à 39 ans et chez les personnes âgées (60 ans et plus) où de légères augmentations ont été observées. ....	17
Figure 2. L'incidence annuelle des cas de IPP au Canada, par groupe d'âge, 2009 - 2017 .....	17
Tableau 1. L'incidence annuelle des cas de IPP au Canada, par groupe d'âge, 2009 - 2015.....	17
Distribution des sérotypes de <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	18
Tableau 2. Nombre d'isolats de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive en 2017 .....	20
Figure 3. Sites d'isolement clinique en 2017 des <i>S. pneumoniae</i> .....	20
Figure 4. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive, isolats du sang en 2017.....	21
Figure 5. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive, isolats de LCR en 2017 .....	21

Figure 6. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive, isolats de liquide pleural en 2017.....	22
Figure 7. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive, isolats d'autres sites stériles en 2017 .....	22
Figure 8. Répartition régionale des sérotypes causant une infection invasive à <i>S. pneumoniae</i> en 2017 .....	23
Figure 9. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive pour les < 2, 2-4 et 5-14 ans en 2017 .....	24
Figure 10. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive pour les 15-49, 50-64 et ≥ 65 ans en 2017.....	25
Figure 11. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive, tous les groupes d'âge combinés .....	26
Figure 12. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive chez les enfants de < 2 ans.....	27
Figure 13. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive chez les enfants de 2-4 ans.....	28
Figure 14. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive chez les enfants de 5-14 ans.....	29
Figure 15. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive chez les adultes de 15-49 ans.....	30
Figure 16. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive chez les adultes de 50-64 ans.....	31
Figure 17. Sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> causant une infection invasive chez les personnes âgées de ≥ 65 ans .....	32
Sérotypes des vaccins antipneumococciques .....	33
Tableau 3. Sérotypes vaccinaux, 2017 .....	34
Figure 18. Sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F) du vaccin Pneu-C-7 .....	35
Tableau 4. Sérotypes du vaccin Pneu-C-7 par groupe d'âge.....	35
Figure 19. Sérotypes (1, 5, 7F, 3, 6A, 19A) du vaccin Pneu-C-13 .....	36
Tableau 5. Sérotypes du vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge .....	36
Figure 20. Tous les sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F; et 1, 5, 7F, 3, 6A, 19A) du vaccin Pneu-C-13.....	37
Tableau 6. Sérotypes du vaccin Pneu-C-7 et Pneu-C-13 par groupe d'âge.....	37
Figure 21. Sérotypes (2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F, 33F) du vaccin Pneu-P-23.....	38
Tableau 7. Sérotypes du vaccin Pneu-P-23 par groupe d'âge.....	38
Figure 22. Sérotypes non inclus dans les vaccins .....	39

Tableau 8. Sérotypes non inclus dans les vaccins.....	39
Résistance de <i>Streptococcus pneumoniae</i> aux antimicrobiens.....	40
Figure 23. Résistance des isolats de <i>S. pneumoniae</i> aux antimicrobiens .....	41
Tableau 9. Résistance des isolats de <i>S. pneumoniae</i> aux antimicrobiens .....	41
Tableau 10. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> aux antimicrobiens <sup>†</sup> .....	42
Figure 24. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> à la clarithromycine .....	43
Figure 25. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> au céfuroxime.....	44
Figure 26. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> à la clindamycine .....	45
Figure 27. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> à la doxycycline .....	46
Figure 28. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> à l'imipénème .....	47
Figure 29. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> au méropénème.....	48
Figure 30. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> à la pénicilline.....	49
Figure 31. Résistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> au triméthoprimé- sulfaméthoxazole .....	50
Figure 32. Profils de multirésistance de <i>S. pneumoniae</i> .....	51
Tableau 11: Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> .....	51
Figure 33. Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> en 2017.....	52
Tableau 12. Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> en 2017 ...	53
Infection invasive à <i>Streptococcus pyogenes</i> (streptocoque du groupe A).....	54
Figure 34. L'incidence annuelle des cas d'infection invasive à <i>S. pyogenes</i> .....	54
Tableau 13. Taux d'incidence annuelle des infections invasives à <i>S. pyogenes</i> .....	54
Tableau 14. Nombre d'isolats de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive dans chaque province.....	55
Figure 35a. Sites d'isolement clinique de <i>S. pyogenes</i> chez les enfants de < 15 ans en 2017 (N = 217).....	57
Figure 35b. Sites d'isolement clinique de <i>S. pyogenes</i> chez les adultes ≥ 15 ans en 2017 (N = 2 256*) .....	57
Figure 36a. Types emm de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive isolés du sang en 2017.....	58
Figure 36b. Types emm de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive isolés du liquide synovial en 2016 .....	58
Figure 36c. Types emm de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive isolés d'un autre site stérile en 2016 .....	58
Figure 37. Distribution régionale des types emm de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive en 2017 .....	59

Figure 38. Types emm de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive .....	60
Résistance de <i>Streptococcus pyogenes</i> aux antimicrobiens .....	61
Figure 39. Résistance aux antimicrobiens de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive .....	61
Tableau 15. Résistance de <i>S. pyogenes</i> causant une infection invasive aux antimicrobiens .....	61
Figure 40. Types emm de <i>S. pyogenes</i> résistants aux macrolides en 2017.....	62
Tableau 16. Types emm de <i>S. pyogenes</i> résistants aux macrolides en 2017 .....	62
Infection invasive à <i>Streptococcus agalactiae</i> (streptocoque du groupe B).....	63
Figure 41. L'incidence annuelle des cas d'infection invasive à <i>S. agalactiae</i> .....	63
Tableau 17. Sérotypes de <i>S. agalactiae</i> causant une infection invasive, pour chaque groupe d'âge en 2017 .....	64
Figure 42. Sérotypes de <i>S. agalactiae</i> causant une infection invasive .....	65
Tableau 18. Sérotypes de <i>S. agalactiae</i> causant une infection invasive.....	65
Figure 43. Sérotypes de <i>S. agalactiae</i> causant une infection invasive, par site d'isolement clinique en 2017.....	66
Résistance de <i>Streptococcus agalactiae</i> aux antimicrobiens.....	67
Figure 44. Résistance aux antimicrobiens des isolats de <i>S. agalactiae</i> causant une infection invasive.....	67
Tableau 20. Résistance aux antimicrobiens des isolats de <i>S. agalactiae</i> causant une infection invasive.....	67
Figure 45. Résistance des sérotypes de <i>S. agalactiae</i> aux macrolides en 2017 .....	68
Tableau 21. Résistance des sérotypes de <i>S. agalactiae</i> aux macrolides en 2017 .....	68
CONCLUSION .....	69
ANNEXE .....	70
RÉFÉRENCES .....	71



## SOMMAIRE

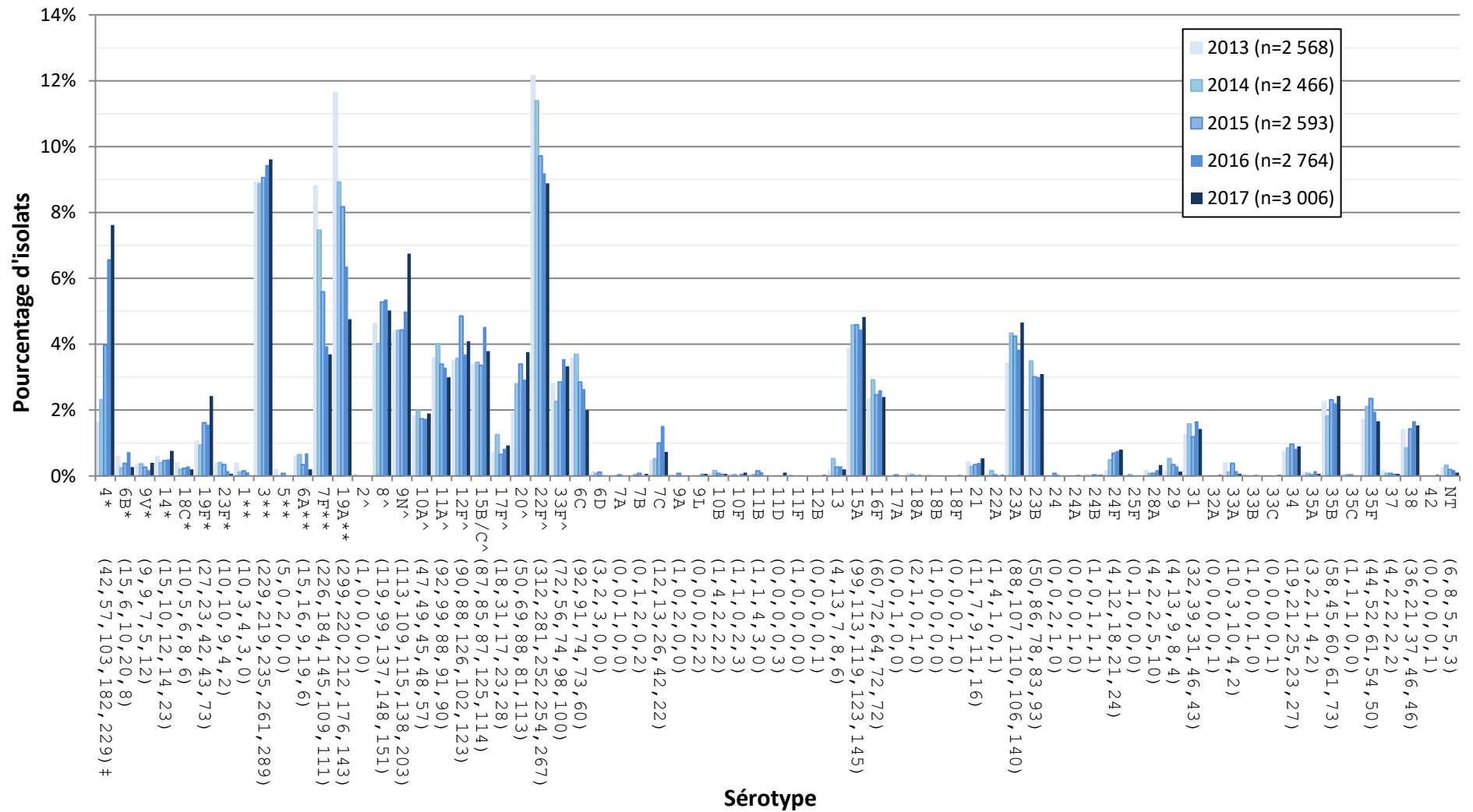
- ***Streptococcus pneumoniae*** : En 2017, 3 006 isolats de *Streptococcus pneumoniae* causant une infections invasives à pneumocoque (IPP) ont été caractérisés.
- **En 2017, l'incidence des IPP** a connu un recul chez les enfants de moins d'un an, s'établissant à 14,9 cas pour 100 000 habitants, et chez les personnes âgées de 60 ans et plus, s'établissant à 21,1 cas pour 100 000 habitants. Le taux d'incidence brut global est demeuré stable et s'élève en moyenne à 9,4 cas pour 100 000 habitants depuis 2009.
- Les sérotypes contenus dans le vaccin **Pneu-C-7** sont demeurés relativement inchangés de façon générale en 2017, représentant 12 % des IPP. Une hausse des sérotypes 4 et 19F a été observée.
- Les sérotypes contenus dans le vaccin **Pneu-C-13** (excluant les sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-7) représentaient 18 % de l'ensemble des IPP, un déclin général qui se poursuit depuis 2012, où la proportion était de 36 %. Cependant, les taux de cas attribuables au sérotype 3 sont demeurés relativement constants chez tous les groupes d'âge. Une diminution constante des sérotypes contenus dans les vaccins Pneu-C-7 et Pneu-C-13 chez les personnes âgées de 65 ans et plus, de même que des taux de cas plus faibles au sein de ce groupe d'âge, indiquent une réduction indirecte de la maladie qui est probablement attribuable aux effets de l'immunité de groupe.
- Dans l'ensemble, les sérotypes contenus dans le vaccin **Pneu-P-23** et les sérotypes non inclus dans les vaccins (SNIV) sont demeurés relativement inchangés en 2017, s'établissant à 42 % et à 29 %, respectivement. Une augmentation des cas attribuables au sérotype 9N a été observée chez les personnes âgées de 50 ans ou plus.
- En 2017, les **sérotypes prédominants** étaient les sérotypes 3 (10 %), 22F (9 %), 4 (8 %), 9N (7 %) et 8 (5 %). Le sérotype **33F** était le sérotype le plus fréquemment observé chez les enfants de moins de 2 ans, représentant 16 % des cas, suivi de près par le sérotype 15B/C, représentant 15 % des cas. Chez les enfants de 2 à 4 ans, le sérotype 22F demeure prédominant, représentant 12 % des cas. Une augmentation du sérotype 4 chez les adultes était associée aux régions de l'Ouest; le sérotype **23B** était prédominant chez les enfants de 2 à 14 ans, et le sérotype **15A** était associé au groupe des 65 ans et plus en 2017 (figure A).
- **Sensibilité aux antimicrobiens** : L'analyse de 1 129 isolats a révélé que les taux de résistance étaient demeurés relativement stables en 2017. Les pourcentages de résistance étaient les suivants : clarithromycine (26 %), pénicilline (15 %), chloramphénicol (15%), doxycycline (11 %), clindamycine (8 %), triméthoprime/sulfaméthoxazole (7 %), méropénème (1,6 %) et imipénème (0,1 %). Les sérotypes 6A/C, 19A/F, 23A/F, 15A, 9V, 14 et 35B affichaient généralement les taux les plus élevés de résistance aux antimicrobiens. La **multirésistance** a augmenté, passant de 6 % en 2016 à 10 % en 2017. Les taux les plus élevés de multirésistance ont été observés chez les sérotypes 15A (65 %) et 19F (31 %) (figure B).
- ***S. pyogenes* (streptocoque du groupe A)** : Au total, 2 473 isolats causant des infections invasives ont été caractérisés en vue de déterminer le type *emm*.
- L'**incidence** globale des infections invasives est passée de 4,0 cas pour 100 000 habitants en 2009 à 6,7 cas pour 100 000 habitants en 2017.
- Malgré un déclin depuis 2013, le type *emm1* demeure le plus fréquent chez tous les groupes d'âge combinés et dans toutes les régions combinées (18 %) (figure C).



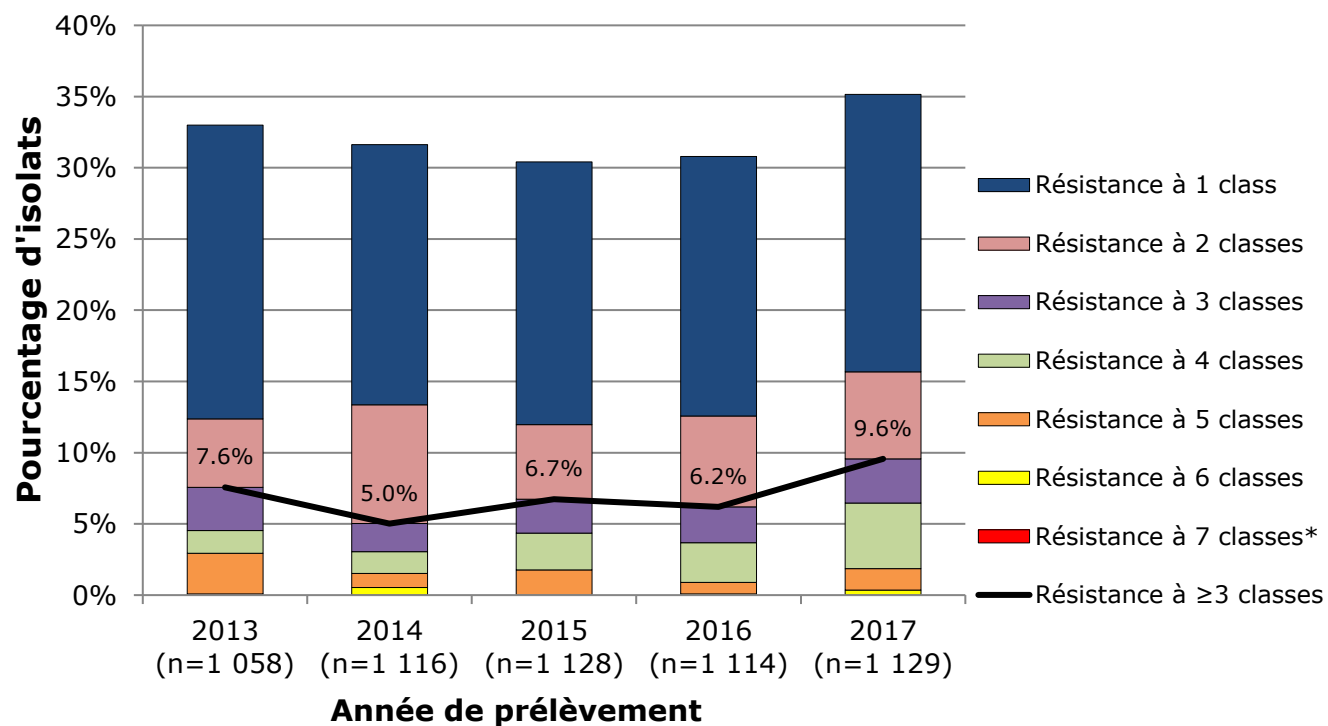
Des hausses régionales du type *emm12* ont été observées dans l'Est (15 %), du type *emm74* dans le Centre (14 %) et du type *emm49* dans l'Ouest (5 %).

- **Sensibilité aux antimicrobiens** : La résistance aux antimicrobiens de *S. pyogenes* est relativement faible. Toutefois de légères augmentations de la résistance ont été observées en 2017; la non-sensibilité au chloramphénicol atteignait 5 %, la résistance à l'érythromycine, 10 % et la résistance à la clindamycine, 7 %.
- ***S. agalactiae* (streptocoque du groupe B)** : Au total, 229 isolats de streptocoque du groupe B causant une infection invasive ont été soumis au Laboratoire national de microbiologie (LNM) en 2017, dont 7 provenaient de cas d'infection précoce (nourrissons de sept jours ou moins), et 8, de cas d'infection tardive (nourrissons de 8 à 31 jours). L'incidence des infections invasives a fluctué passablement, passant d'un creux de 27,6 cas pour 100 000 habitants en 2009 à un sommet de 38,7 cas pour 100 000 habitants en 2014. Le taux d'incidence s'établissait à 30,6 en 2017.
- Les **sérotypes** Ia (22 %), IV (19 %) ainsi que III et V (17 % chacun) prédominaient.
- **Sensibilité aux antimicrobiens** : On a observé une augmentation de la résistance à l'érythromycine, qui a atteint 58 %, et de la résistance à la clindamycine, qui a atteint 45 %.

Figure A. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, tous les groupes d'âges

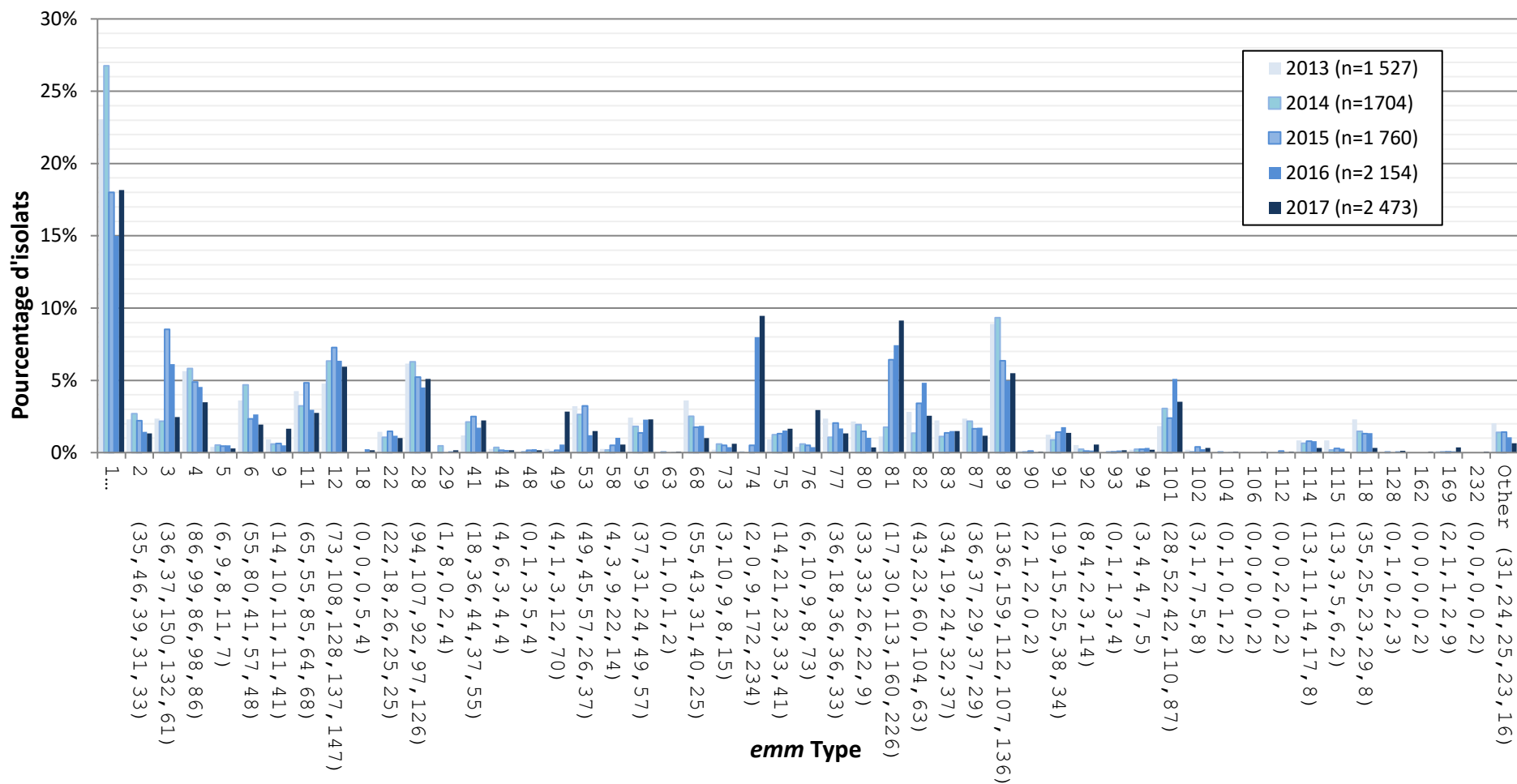


\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure B. Profils de multirésistance de *S. pneumoniae*

\* 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, ertapénème, imipénème et méropénème); macrolides (clarithromycine); fluoroquinolones (lévofloxacine et moxifloxacine); tétracyclines (doxycycline); inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole); phénicol (chloramphénicol); lincosamides (clindamycine); oxazolidinones (linézolide).

Figure C. Types emm de *S. pyogenes* causant une infection invasive



† Nombre d'isolats 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017 respectivement.

## INTRODUCTION

Depuis le 1<sup>er</sup> avril 2010, le Laboratoire national de microbiologie (LNM), à Winnipeg, offre des services de surveillance, de diagnostic de référence et de soutien en cas d'éclosion d'infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* (pneumocoque), à *Streptococcus pyogenes* (streptocoque du groupe A) et à *Streptococcus agalactiae* (streptocoque du groupe B). L'Unité des streptocoques et des ITS participe également à un certain nombre de programmes de surveillance internationaux, nationaux et régionaux.

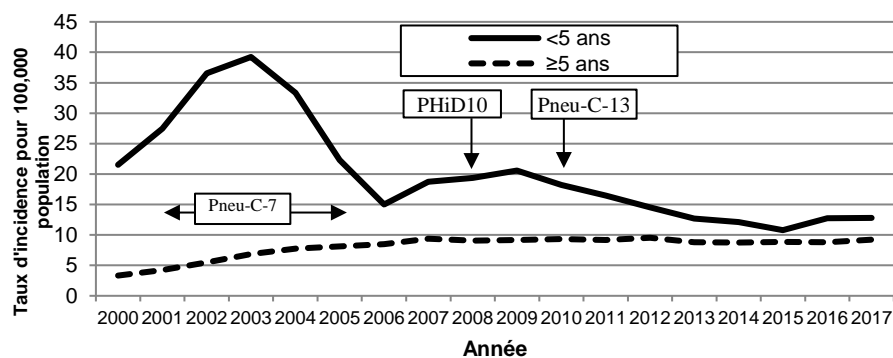
Le présent rapport vise à dresser un portrait de la distribution actuelle des sérotypes de *S. pneumoniae*, des types *emm* de *S. pyogenes* et des sérotypes de *S. agalactiae* isolés de sites stériles, qui sont acheminés au LNM par les laboratoires de santé publique, les unités sanitaires régionales et les centres de référence des provinces et territoires du Canada. Pour rendre les données encore plus représentatives, les dénombrements regroupés incluent également les données soumises par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ), le Toronto Invasive Bacterial Diseases Network (TIBDN) et l'Alberta Provincial Laboratory for Public Health (ProvLab Alberta), des organismes qui ont leurs propres activités de sérotypage.

La **pneumococcie invasive** (IPP, *S. pneumoniae*) cause des infections graves, comme la méningite et la bactériémie [Marchessault, 2002; Schuchat, 1997], les enfants et les personnes âgées étant les groupes les plus exposés à l'infection [Robinson, 2001; Scott, 1996]. 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 [Bettinger, 2010], ce qui a mené, chez les enfants, à

une baisse radicale de l'incidence des infections invasives causées par les sérotypes contenus dans le vaccin [Bettinger, 2010; Bjornson, 2007; Bruce, 2008; Demczuk, 2012; Deng, 2013; DeWals, 2012; Kellner, 2008; Kellner, 2009; Lim, 2013; Lovgren, 1998; McIntosh, 2011; NACI, 2010; Shahidi, 2008; Tyrrell, 2009; Weinberger, 2011] (figure 1). Depuis le lancement des programmes de vaccination, on a observé, chez les enfants, une hausse de l'incidence des IPP 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

Figure 1. Annuel incidence des IPP au Canada, 2000-2017



19A [Kellner, 2009; Tyrrell, 2009]. En 2009, un vaccin décavalent contre le pneumocoque, *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 [Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI), 2010] 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; toutes 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 CCNI et l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) ont publié des recommandations [CCNI, 2010; ASPC, 2017a]. 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 [Merck & Co. Inc.]. 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 [Demczuk, 2013].

**L'infection invasive à streptocoque du groupe A (SGA, *S. pyogenes*)**. Cette infection est responsable d'un vaste éventail de maladies, 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 [Cunningham, 2000]. Il est important de surveiller les souches pour repérer toute hausse des profils de virulence associés à ce microorganisme [Schwartz, 1990; Siljander, 2010]. La protéine M, codée par le gène *emm*, est un facteur important de virulence et un marqueur épidémiologique servant à caractériser les isolats de *S. pyogenes*.

**Le streptocoque du groupe B (SGB, *S. agalactiae*)**. SGB est généralement associé aux maladies néonatales pour lesquelles l'accouchement présente le risque d'infection le plus élevé, et qui sont souvent traitées par des antibiotiques à des fins prophylactiques. La maladie associée au nourrisson est une maladie à déclaration obligatoire. Toutefois, le SGB constitue également une préoccupation de santé croissante chez les adultes, car il cause la septicémie, la méningite, la pneumonie, ainsi que des infections des os, des articulations et des tissus. Les groupes d'adultes à risque englobent les personnes atteintes d'une affection sous-jacente, les femmes enceintes et les personnes qui résident dans des établissements de soins de longue durée [Lamangni, 2013].



## MÉTHODES

Au total, 3 006 isolats invasifs de *S. pneumoniae*, 2 473 isolats invasifs de *S. pyogenes* et 229 isolats de *S. agalactiae* ont été inclus dans le rapport de 2017. Les données de 2017 comprennent les résultats d'analyse des isolats expédiés au LNM par les laboratoires de santé publique provinciaux ou territoriaux et les données fournies par les provinces et territoires concernant les isolats invasifs de *S. pneumoniae*, soit : 399 IPP isolats sérotypés par le Laboratoire de santé publique du Québec, 390 IPP isolats sérotypés par le Provincial Laboratory for Public Health de l'Alberta et 341 IPP isolats sérotypés par le Toronto Invasive Bacterial Diseases Network. Les isolats d'infections invasives à streptocoque du groupe A de toutes les provinces et territoires (sauf l'Alberta) sont soumis au LNM; les isolats d'infections invasives à streptocoque du groupe B sont soumis de façon systématique aux fins d'analyse uniquement par la Saskatchewan, le Manitoba, Terre-Neuve-et-Labrador et les Territoires du Nord.

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), le Centre (Ontario et Québec) et l'Est (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador, Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut). 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. La représentativité des proportions d'isolats soumis au LNM aux fins d'analyse par rapport aux données du Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire (SSMDO) [ASPC, 2017b] est présentée dans l'annexe. Les données les plus récentes et validées sur l'incidence des maladies ont été obtenues par l'intermédiaire du SSMDO pour l'année 2015, et les données démographiques sont tirées des estimations annuelles de Statistique Canada en date du 1<sup>er</sup> juillet. La population des provinces et des territoires dont on n'a pas pu fournir de données sur les cas a été exclue du dénominateur. Les données épidémiologiques du SSMDO et les données de laboratoire du LNM ne sont pas liées. Étant donné que ce n'est pas toutes les provinces et les territoires qui ont fournis des listes de données au SSMDO, seules les données agrégées sont disponibles au niveau national. Par conséquent, les données SSMDO et les données de laboratoire du LNM ont été présentés différemment en termes de groupe d'âge. Le groupe d'âge pour les données du LNM est conforme à celle des déclarations du CCNI.

Tous les isolats pneumococciques ont subi un test de solubilité à la bile et de sensibilité à l'optochine (Oxoid). Les infections invasives causées par le streptocoque du groupe A et le streptocoque du groupe B ont été confirmées à l'aide de la réaction PYR (pyrrolidone naphthylamide), de tests de sensibilité à la bacitracine (Oxoid) [Spellerberg, 2007]. Les sites cliniques stériles d'isolement 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. Même si le liquide pleural (empyème) ne répond pas actuellement à la définition de cas nationale de l'infection invasive, ces isolats sont inclus dans le présent rapport, puisqu'ils sont généralement considérés comme invasifs dans d'autres provinces [Bettinger, 2010]. 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 [Relevé des maladies transmissibles au Canada, 2009; Minnesota Department of Health].

Les définitions nationales de cas de IPP, SGA invasif et SGB chez le nouveau né peuvent être trouvés à : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2009-35/definitions-nosologiques-maladies-transmissibles-surveillance-nationale.html>

Au LNM, le sérotypage de *S. pneumoniae* est réalisé en observant la réaction de Quellung à l'aide d'antisérums commerciaux (SSI Diagnostica, Statens Serum Institute, Copenhague, Danemark) [Austrian, 1976; Lovgren, 1998]. Les isolats associés à une absence de réaction de Quellung sont confirmés par un séquençage du gène *rpoB* [Drancourt, 2004; Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI), 2008].

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 IPP, prélevés de sites stériles chez des sujets de n'importe quel groupe d'âge, qui ont été soumis par huit provinces participantes (Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve-et-Labrador) (n=1 129). Pour les analyses, nous avons utilisé un panel composé des 18 antimicrobiens suivants : pénicilline, amoxicilline/clavulanate, céfuroxime, ceftriaxone, clarithromycine, ertapénème, méropénème, clindamycine, vancomycine, ciprofloxacine, lévofloxacine, moxifloxacine, linézolide, tigécycline, triméthoprim/sulfaméthoxazole et doxycycline. Les CMI de ces antimicrobiens sont déterminées par la technique de microdilution en milieu liquide du CLSI au moyen de microplaques à 96 puits faites sur mesure [CLSI M07, 2018]. Les normes d'interprétation pour les CMI ont été définies en fonction des seuils publiés par le CLSI [CLSI M100, 2019] pour tous les antibiotiques à l'exception de la ciprofloxacine, pour lesquelles on a plutôt employé les seuils d'interprétation approuvés par l'EUCAST [EUCAST, 2015]. La sensibilité aux antimicrobiens des streptocoques du groupe A (n = 2

328) et des streptocoques du groupe B (n = 227) a été déterminée au LNM à l'aide de la méthode de diffusion sur disque de Kirby-Bauer en ce qui concerne le chloramphénicol (CHL, 30 µg), l'érythromycine (ERY, 15 µg), la clindamycine (CLI, 2 µg), la pénicilline (PEN, 10 µg) et la vancomycine (VAN, 30, µg) conformément aux lignes directrices du CLSI [CLSI M02, 2018].

On a réalisé le typage du gène *emm* 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/streplab/M-ProteinGene-typing.html>. Les séquences du gène *emm* obtenues ont été comparées à celles de la banque de données des CDC (Atlanta) et les résultats sont présentés par type, et non par sous-type (*emm*4.4 est classé comme *emm*4).

Les sérotypes du streptocoque du groupe B ont été déterminés au moyen d'antisérums commerciaux d'agglutination au latex (SSI Diagnostica; Statens Serum Institute, Copenhague, Danemark).

## RÉSULTATS ET ANALYSE

### *Streptococcus pneumoniae*

D'après les données de 2017 du SSMDO, le taux d'incidence global de IPP au Canada a légèrement augmenté, passant de 9,0 cas par 100 000 habitants en 2016 à 9,4 par 100 000 en 2017. (Figure 1, tableau 1) Depuis 2009, les taux d'incidence de l'IPP sont restés relativement stables dans le temps. Les taux d'incidence des IPP sont restés similaires ou ont légèrement diminué dans tous les groupes d'âge en 2017 par rapport en 2016, sauf chez les 30 à 39 ans et chez les personnes âgées (60 ans et plus) où de légères augmentations ont été observées.

Figure 2. L'incidence annuelle des cas de IPP au Canada, par groupe d'âge, 2009 - 2017

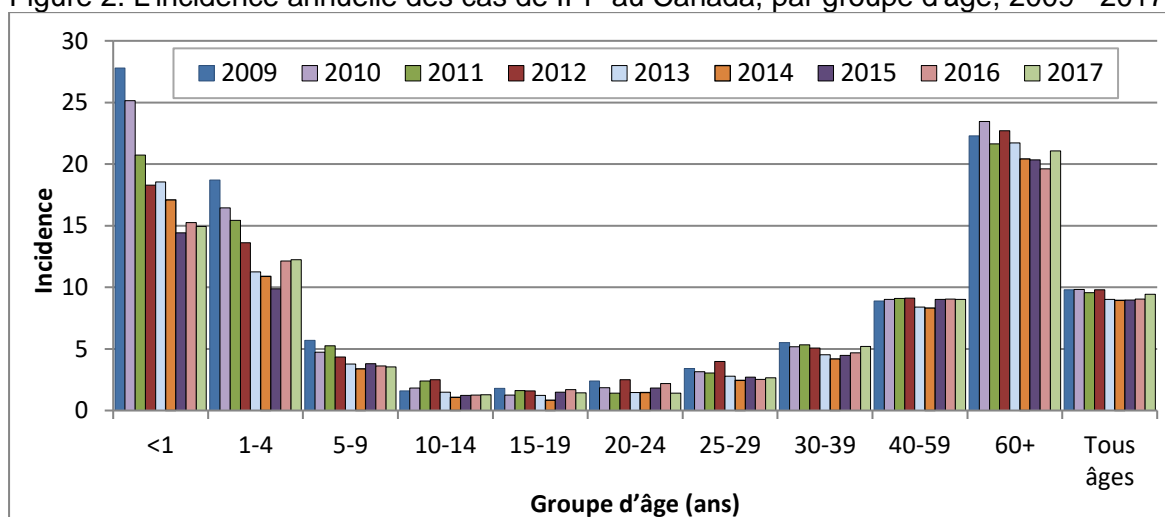


Tableau 1. L'incidence annuelle des cas de IPP au Canada, par groupe d'âge, 2009 - 2015

Année	Groupe d'âge (années)										Tout âge
	<1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-59	60+	
2009	27,8	18,7	5,7	1,6	1,8	2,4	3,4	5,5	8,9	22,3	9,8
2010	25,1	16,4	4,7	1,8	1,2	1,9	3,1	5,2	9,0	23,4	9,8
2011	20,7	15,5	5,2	2,4	1,6	1,4	3,1	5,4	9,2	21,8	9,6
2012	18,3	13,6	4,3	2,5	1,6	2,5	4,0	5,1	9,2	22,8	9,8
2013	18,7	11,2	3,8	1,5	1,2	1,5	2,8	4,5	8,4	21,9	9,1
2014	17,3	11,0	3,4	1,1	1,0	1,5	2,5	4,2	8,3	20,4	8,9
2015	14,4	9,8	3,9	1,2	1,5	1,8	2,7	4,4	9,0	20,4	9,0
2016	15,5	12,1	3,6	1,3	1,7	2,2	2,5	4,7	9,1	19,8	9,1
2017	14,9	12,2	3,5	1,3	1,4	1,4	2,7	5,2	9,0	21,1	9,4

## Distribution des sérotypes de *Streptococcus pneumoniae*

Parmi les 3 006 isolats de IPP sérotypés en 2017, 2 999 étaient répartis comme suit selon le groupe d'âge : 4,2 % (n = 125) chez les enfants de moins de 2 ans, 3,1 % (n = 94) chez les enfants de 2 à 4 ans, 2,5 % (n = 75) chez les enfants de 5 à 14 ans, 20,9 % (n = 628) chez les adultes de 15 à 49 ans, 27,9 % (n = 839) chez les adultes de 50 à 64 ans et 41,2 % (n = 1 238) chez les personnes âgées de 65 ans et plus. Parmi les 3 256 isolats pour lesquels le sexe était connu, 56,9 %, (n = 1 852) provenaient de patients de sexe masculin.

Le sérotype 3 était le plus fréquent en 2017, ayant connu une hausse de 8,9 % (n = 229) à 9,6 % (n = 289) depuis 2013. Entre 2013 et 2017, le sérotype 22F continuait de prédominer, malgré une baisse de 12,1 % (n = 312) à 8,9 % (n = 267); et le sérotype 4 a connu une hausse spectaculaire, passant de 1,6 % (n = 42) à 7,6 % (n = 229). Le sérotype 9N représentait 6,8 % (n = 203) des isolats en 2017, soit une hausse par rapport à 4,4 % (n = 115) en 2015, et le sérotype 15A est demeuré relativement constant depuis 2014, représentant 4,8 % des isolats (n = 145) en 2017.

Le sang était le site d'isolement clinique le plus fréquent, représentant 92,3 % (n = 2 775) de tous les isolats. Le sérotype 3 était fréquent dans toutes les sources cliniques; il représentait 9,3 % (n = 257) de tous les isolats provenant du sang, 10,4 % (n = 8) de ceux provenant du liquide céphalorachidien (LCR), 22,5 % (n = 16) de ceux provenant du liquide pleural et 9,6 % (n = 8) de ceux provenant d'autres sites d'isolement stériles. Les sérotypes 22F et 4 étaient eux aussi fréquents, représentant respectivement 9,3 % (n = 259) et 7,9 % (n = 220) des isolats provenant du sang. Parmi les isolats prélevés dans le LCR, les sérotypes 23B et 23C prédominaient, représentant chacun 13 % (n = 10).

En 2017, les sérotypes 4 (12,2 %, n = 157), 3 (7,8 %, n = 100), 7F (6,1 %, n = 79), 8 (7,1 %, n = 92), 12F (7,8 %, n = 101), 20 (6,9 %, n = 89) et 22F (6,1 %, n = 79) étaient associés aux régions de l'**Ouest du Canada**. Dans le **Centre** du Canada, le sérotype 3 était le plus fréquent (12,0 %, n = 180), suivi des sérotypes 22F (10,8 %, n = 162), 9N (7,1 % (n = 107) et 15A (6,9 %, n = 103). Enfin, les sérotypes 22F (12,1 %, n = 25), 9N (11,1 %, n = 23) et 23A (7,2 %, n = 15) étaient prédominants dans l'**Est** du Canada. De façon générale, le nombre d'échantillons était très faible pour le **Nord du Canada**, et le sérotype 9N représentait 40,0 % (n = 4) des isolats.

En 2017, les sérotypes 33F (16 %, n = 20) et 15B/C (15,2 %, n = 19) étaient prédominants chez les enfants de **moins de 2 ans**. Les sérotypes 22F (11,7 %, n = 11), 38 (10,6 %, n = 10), 3 (9,6 %, n = 9), 19A (8,5 %, n = 8) et 15B/C (8,5 %, n = 8) étaient fréquents chez les enfants de **2 à 4 ans**, et les sérotypes 23B (13,3 %, n = 10), 3 (9,3 %, n = 7), 19A (8,0 %, n = 6), 22F (8,0 %, n = 6) et 15B/C (6,7 %, n = 5) étaient fréquents chez les enfants de **5 à 14 ans**. Le sérotype 4 était le plus fréquent chez les adultes de **15 à 49 ans** (17,2 %, n = 108), le sérotype 3, chez les adultes de **50 à 64 ans** (10,7 %, n = 90), et le sérotype 22F, chez les personnes âgées de **65 ans** et plus (10,3 %, n = 128).

**Sérotype 3** : La proportion des isolats de sérotype 3 a connu une hausse constante de 2013 (8,9 %, n = 229) à 2017 (9,6 %, n = 289). Chez les nourrissons de moins de 2 ans, la proportion du sérotype 3 est demeurée relativement constante depuis 2015, et elle représentait 5,6 % (n = 7) des isolats en 2017. Chez les enfants de 2 à 4 ans, la proportion du sérotype 3 a connu une baisse constante de 2013 à 2016, passant de 10,5 % (n = 8) à 6,7 % (n = 6), pour ensuite augmenter à 9,6 % (n=9) en 2017. De légères baisses ont été observées de 2016 à 2017 : en effet, la proportion du sérotype 3 est passée de 12,2 % (n = 10) à 9,3 % (n = 7) chez les enfants de 5 à 14 ans, de 11,3 % (n = 58) à 8,3 % (n = 52)

chez les adultes de 15 à 49 ans et de 11,3 % (n = 86) à 10,7 % (n = 90) chez les adultes de 50 à 64 ans. Dans le groupe des personnes âgées de 65 ans et plus, la proportion du sérotype 3 est passée de 8,8 % (n = 91) à 9,9 % (n = 123).

**Sérotype 22F :** Entre 2013 et 2017, une baisse constante de la proportion relative des isolats de sérotype 22F a été observée dans la plupart des groupes d'âge, soit de 16,3 % (n = 22) à 8,8 % (n = 11) chez les enfants de moins de 2 ans, de 11,9 % (n = 8) à 8,0 % (n = 6) chez les enfants de 5 à 14 ans, de 10,6 % (n = 57) à 6,2 % (n = 39) chez les adultes de 15 à 49 ans, de 11,7 % (n = 80) à 8,6 % (n = 72) chez les adultes de 50 à 64 ans et de 13,0 % (n = 134) à 10,3 % (n = 128) chez les personnes âgées de 65 ans et plus. La proportion des isolats de sérotype 22F chez les enfants de 2 à 4 ans est demeurée relativement constante au cours de la période de cinq ans, se situant à environ 11 % (n = 8 à 11), avec un sommet de 14,0 % (n = 9) observé en 2015.

**Sérotype 4 :** L'augmentation de la proportion des isolats de sérotype 4 peut être attribuable à une éclosion d'infections à pneumocoques au sein de la population de sans-abri dans l'Ouest du Canada. De 2013 à 2017, une forte hausse a été observée dans le groupe des 15 à 49 ans, soit de 3,5 % (n = 19) à 17,2 % (n = 108) et dans le groupe des 50 à 64 ans, soit de 1,4 % (n = 10) à 10,1 % (n = 85). Dans le groupe des 65 ans et plus, une légère hausse a été observée, soit de 1,1 % (n = 12) à 2,8 % (n = 35).

**Sérotype 19A :** Après une baisse continue chez les enfants de moins de 2 ans, à savoir de 11,9 % (n = 16) en 2013 à 4,7 % (n = 6) en 2015, la proportion des isolats de sérotype 19A a augmenté en 2016 pour représenter 9,0 % (n = 13) des isolats, puis elle a diminué de nouveau en 2017 pour représenter 4,8 % (n = 6) des isolats. Un déclin général a été observé de 2013 à 2017, la proportion du sérotype 19A passant de 22,4 % (n = 17) à 8,5 % (n = 8) chez les enfants de 2 à 4 ans, de 26,9 % (n = 18) à 8,0 % (n = 6) chez les enfants de 5 à 14 ans, de 9,4 % (n = 51) à 4,8 % (n = 30) chez les adultes de 15 à 49 ans, de 11,8 % (n = 82) à 4,6 % (n = 39) chez les adultes de 50 à 64 ans et de 11,0 % (n = 114) à 4,4 % (n = 54) chez les personnes âgées de 65 ans et plus.

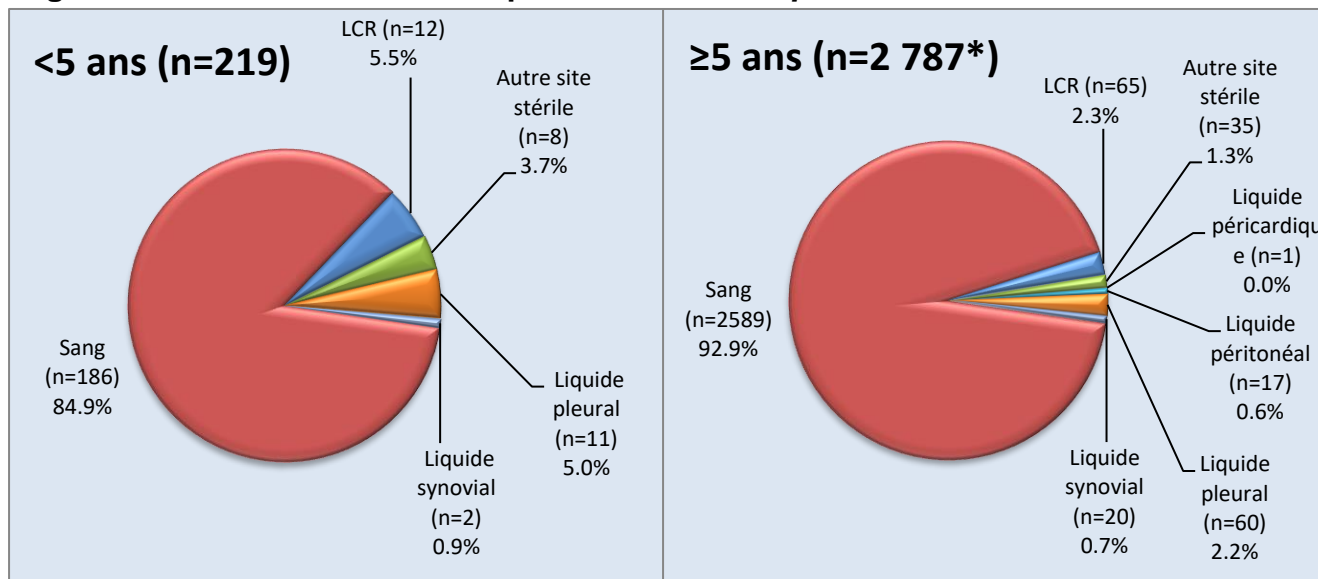
**Sérotype 7F :** En 2017, aucun isolat du sérotype 7F n'a été observé chez les enfants de moins de 5 ans. Dans tous les autres groupes d'âge, le déclin s'est poursuivi de 2013 à 2017 : la proportion des isolats de sérotype 7F est passée de 10,4 % (n = 7) à 4,0 % (n = 3) chez les enfants de 5 à 14 ans, de 15,4 % (n = 83) à 8,4 % (n = 53) chez les adultes de 15 à 49 ans, de 8,7 % (n = 60) à 4,3 % (n = 36) chez les adultes de 50 à 64 ans et de 6,9 % (n = 71) à 1,5 % (n = 19) chez les personnes âgées de 65 ans et plus.

**Autres sérotypes :** Le sérotype **33F** était le sérotype le plus fréquent chez les enfants de moins de 2 ans, représentant 16,0 % (n = 20) des isolats, suivi de près par le sérotype **15B/C**, représentant 15,2 % (n = 19) des isolats. En 2017, le sérotype **38** prédominait chez les enfants de 2 à 4 ans, représentant 10,6 % (n = 10) des isolats. Chez les enfants de 5 à 14 ans, le sérotype **23B** était le sérotype le plus fréquent, passant de 5,3 % (n = 3) en 2013 à 13,3 % (n = 10) en 2017. Le sérotype **9N** était associé aux adultes de 50 à 64 ans, passant de 5,8 % (n = 40) en 2013 à 8,1 % (n = 68) en 2017 ainsi qu'aux personnes âgées de 65 ans et plus, passant de 4,4 % (n = 45) à 6,9 % (n = 75) au cours de la période de cinq ans. Le sérotype **15A** était également associé aux personnes âgées de 65 ans et plus en 2017, représentant 7,4 % (n = 91) des isolats.



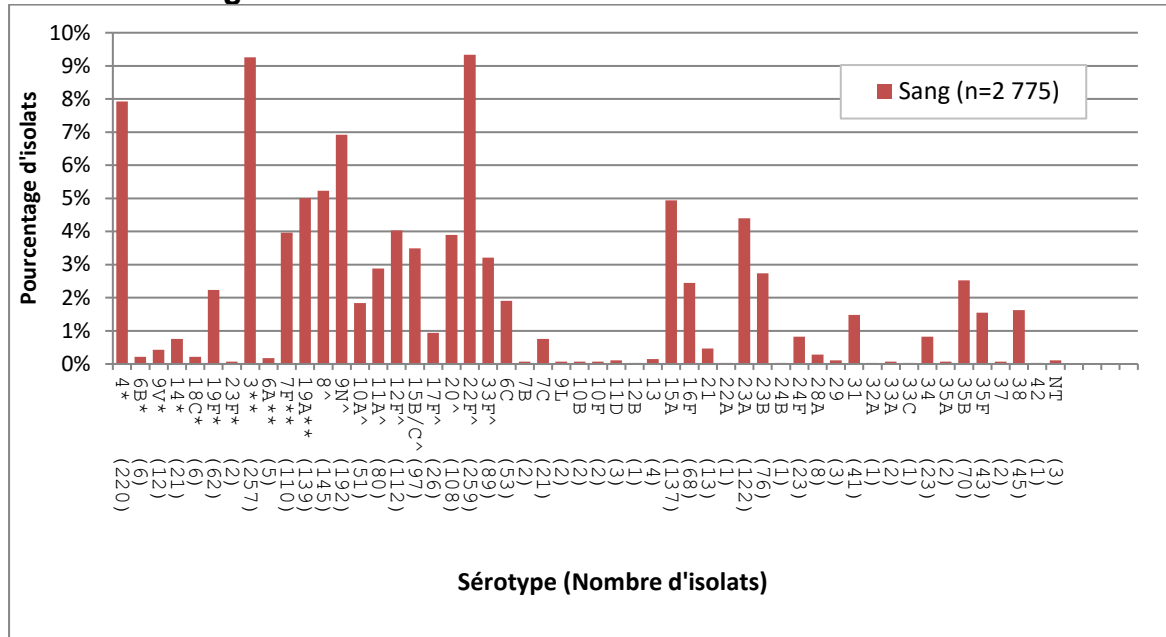
**Tableau 2. Nombre d'isolats de *S. pneumoniae* causant une infection invasive en 2017**

Province	Groupe d'âge (années)						Non précisé	Total
	< 2	2 – 4	5 – 14	15 – 49	50 – 64	≥ 65		
Colombie-Britannique	5	4	16	160	168	183	1	537
Alberta	21	13	8	127	137	122	1	429
Saskatchewan	7	3	2	30	37	52	0	131
Manitoba	13	9	0	62	45	62	1	192
Ontario	42	42	31	171	299	515	1	1101
Québec	32	16	9	48	91	201	2	399
Nouveau-Brunswick	2	4	4	9	17	29	0	65
Nouvelle-Écosse	1	2	0	10	25	48	1	87
Île-du-Prince-Édouard	0	0	2	4	6	9	0	21
Terre-Neuve-et-Labrador	2	1	3	2	9	17	0	34
Yukon	0	0	0	1	2	0	0	3
Territoires du Nord-Ouest	0	0	0	4	3	0	0	7
<b>Canada</b>	<b>125</b>	<b>94</b>	<b>75</b>	<b>628</b>	<b>839</b>	<b>1238</b>	<b>7</b>	<b>3006</b>

**Figure 3. Sites d'isolement clinique en 2017 des *S. pneumoniae***

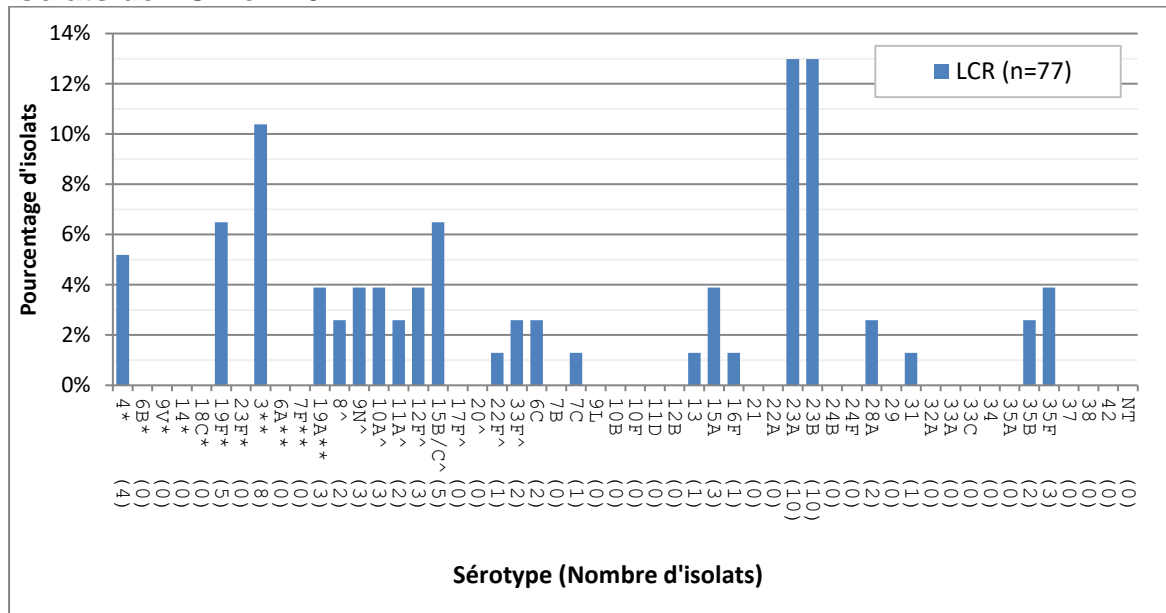
\*NOTA : L'âge n'était pas indiqué pour 7 isolats. Au nombre des autres sites stériles chez les enfants de moins de 5 ans figuraient : 5 isolats issus de tissus profonds et de liquide, 1 isolat issu de l'humeur vitrée, 1 isolat issu des ganglions lymphatiques et 1 isolat de source clinique inconnue. Chez les enfants de 5 ans et plus, les autres sites stériles étaient les suivants : 31 isolats issus de tissus profonds, d'un abcès ou de liquide, et 1 isolat de source clinique inconnue.

**Figure 4. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, isolats du sang en 2017**



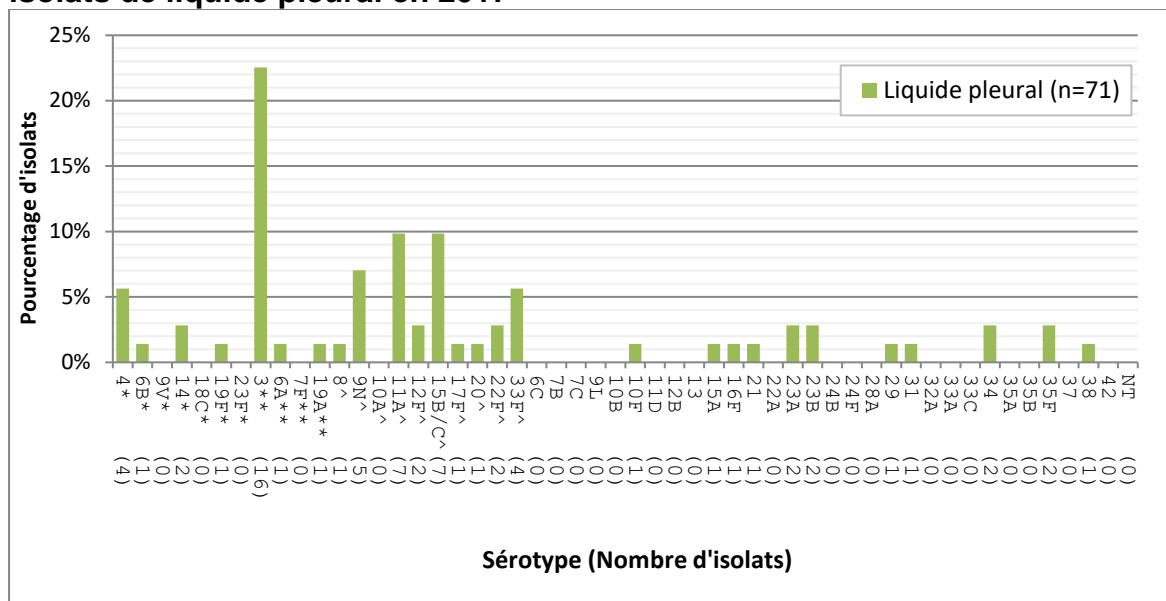
\*Composant de Pneu-C-7; \*\*Composant de Pneu-C-13; ^Composant de Pneu-P-23

**Figure 5. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, isolats de LCR en 2017**



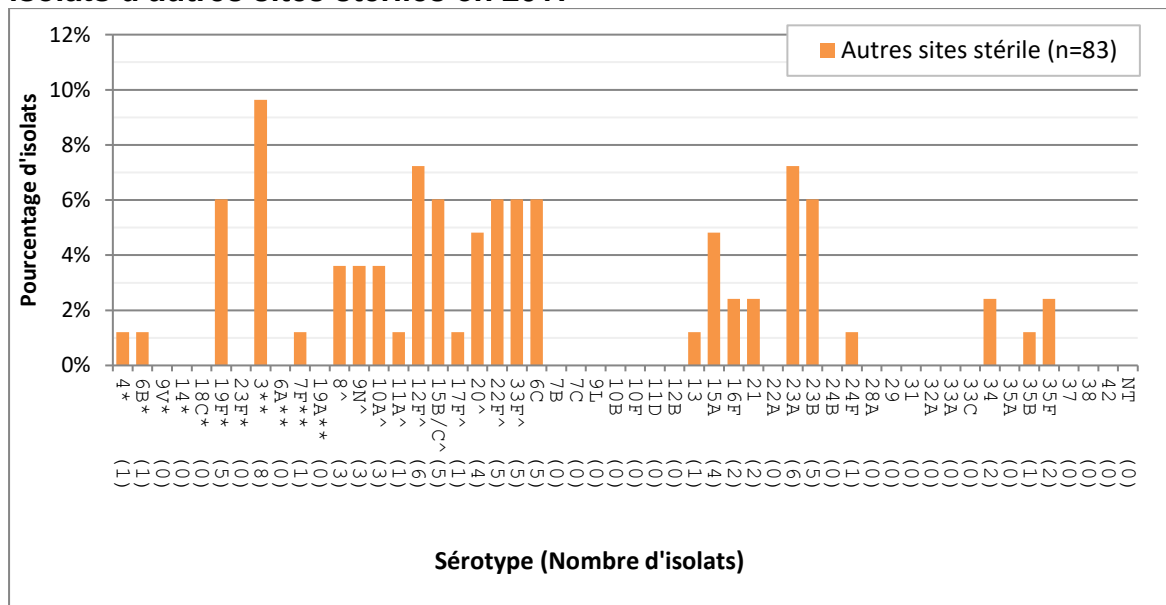
\*Composant de Pneu-C-7; \*\*Composant de Pneu-C-13; ^Composant de Pneu-P-23

**Figure 6. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, isolats de liquide pleural en 2017**



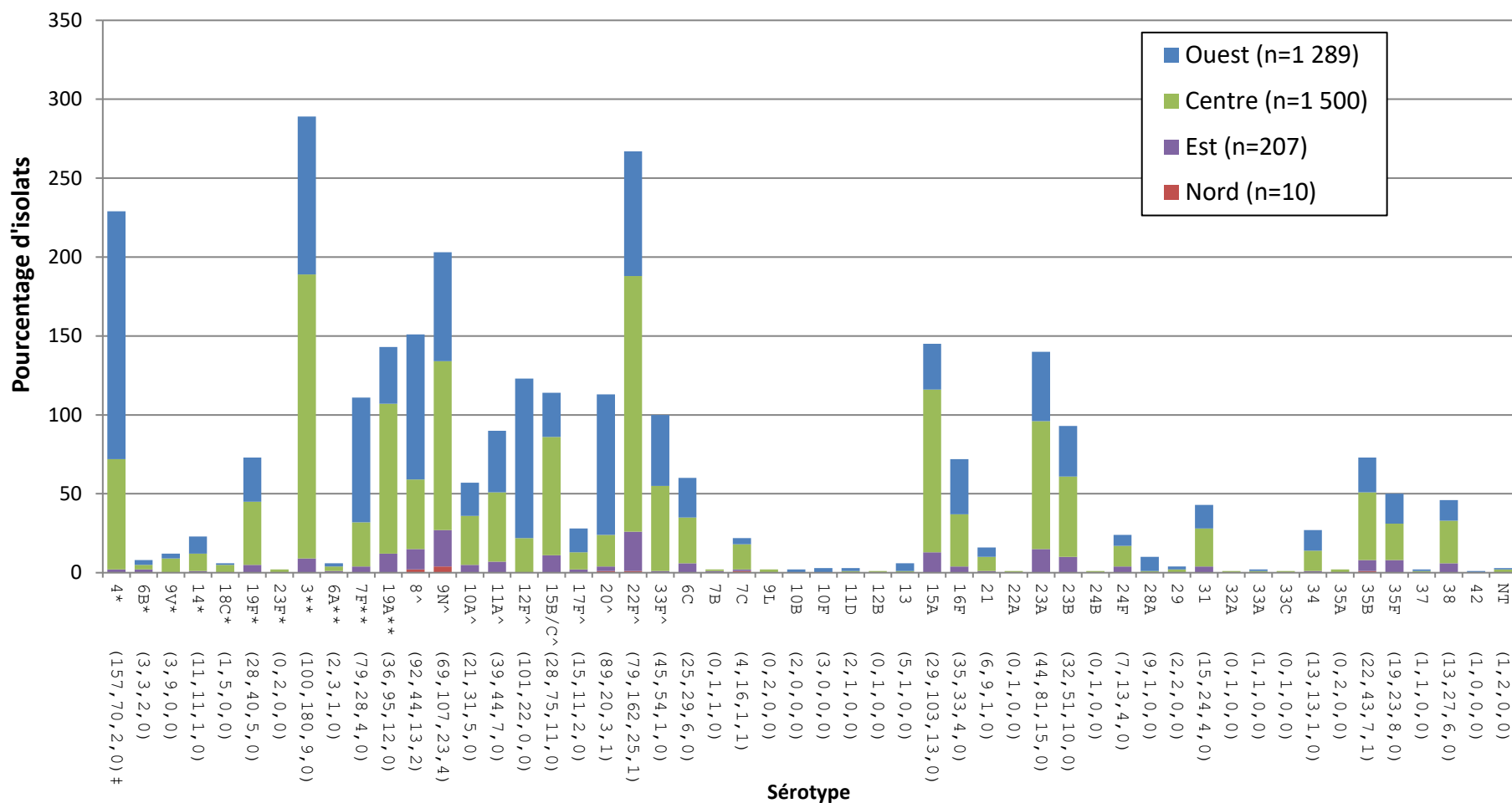
\*Composant de Pneu-C-7; \*\*Composant de Pneu-C-13; ^Composant de Pneu-P-23

**Figure 7. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, isolats d'autres sites stériles en 2017**



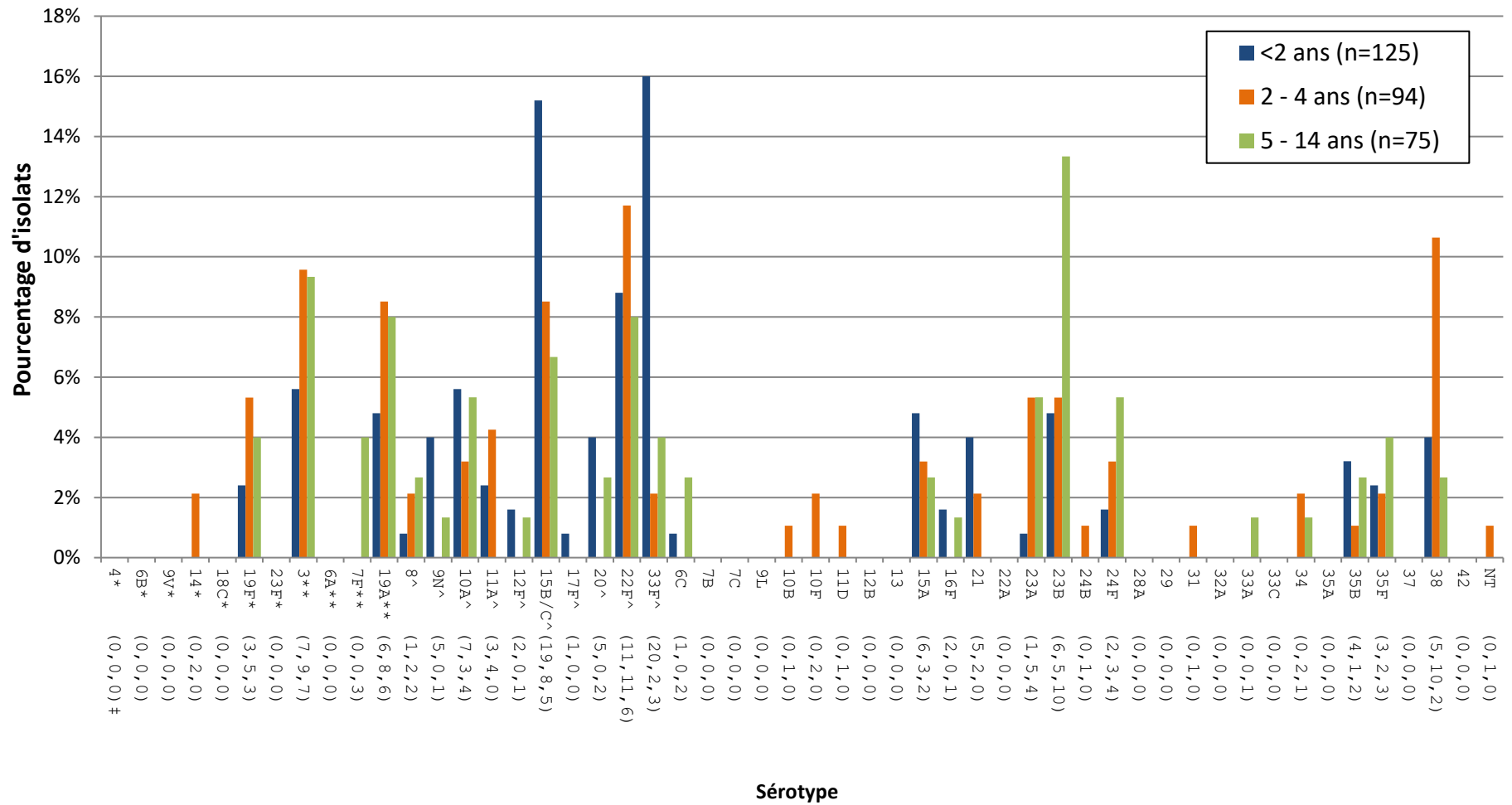
\*Composant de Pneu-C-7; \*\*Composant de Pneu-C-13; ^Composant de Pneu-P-23

Figure 8. Répartition régionale des sérotypes causant une infection invasive à *S. pneumoniae* en 2017



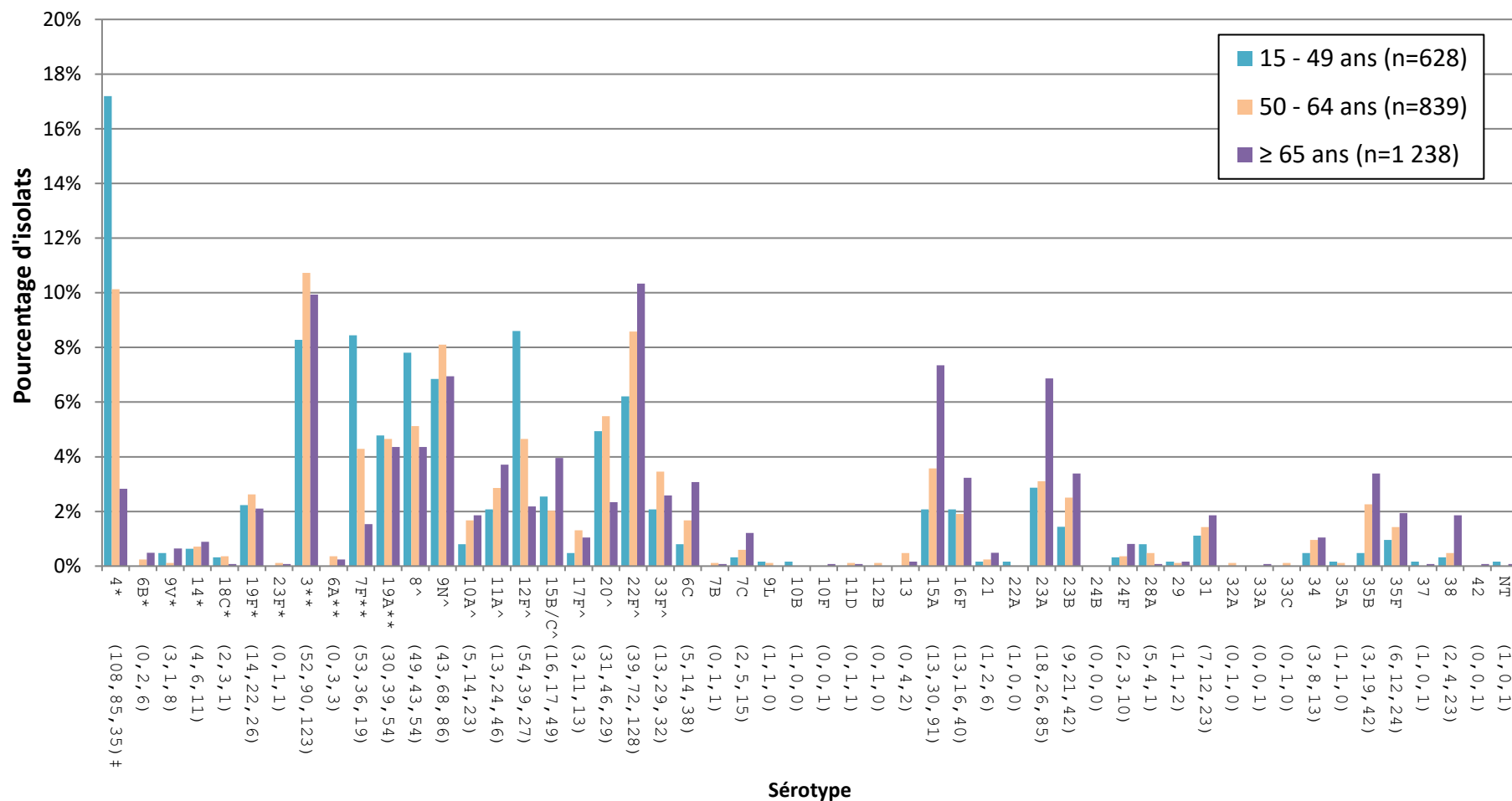
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; † Nombre d'isolats pour les régions de l'Ouest, Centre, l'Est et du Nord

Figure 9. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive pour les < 2, 2-4 et 5-14 ans en 2017



\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour les <2, 2 - 4 et 5 - 14 ans

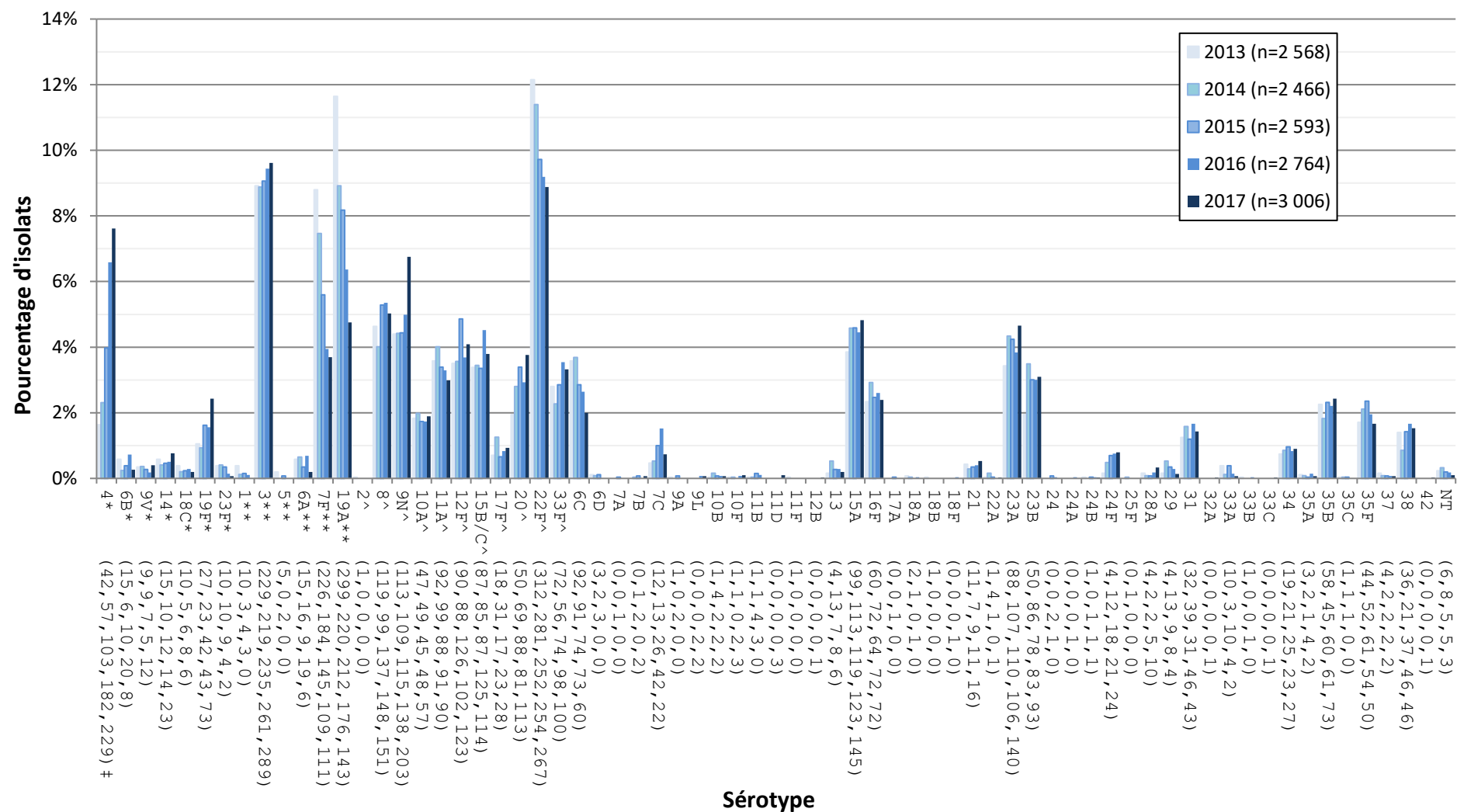
Figure 10. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive pour les 15-49, 50-64 et ≥ 65 ans en 2017



\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour les 15-49, 50-64 et ≥ 65 ans

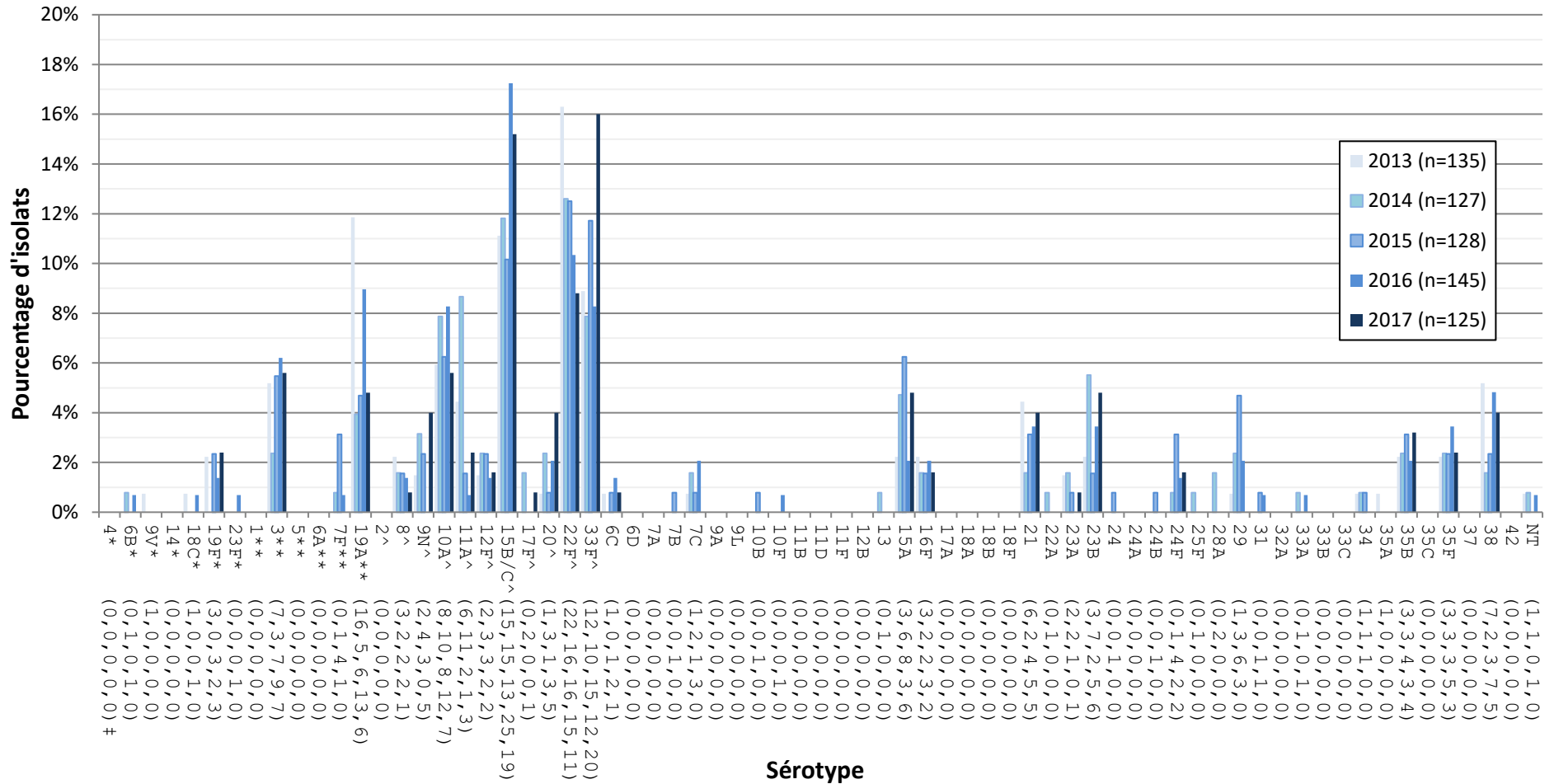


Figure 11. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive, tous les groupes d'âge combinés



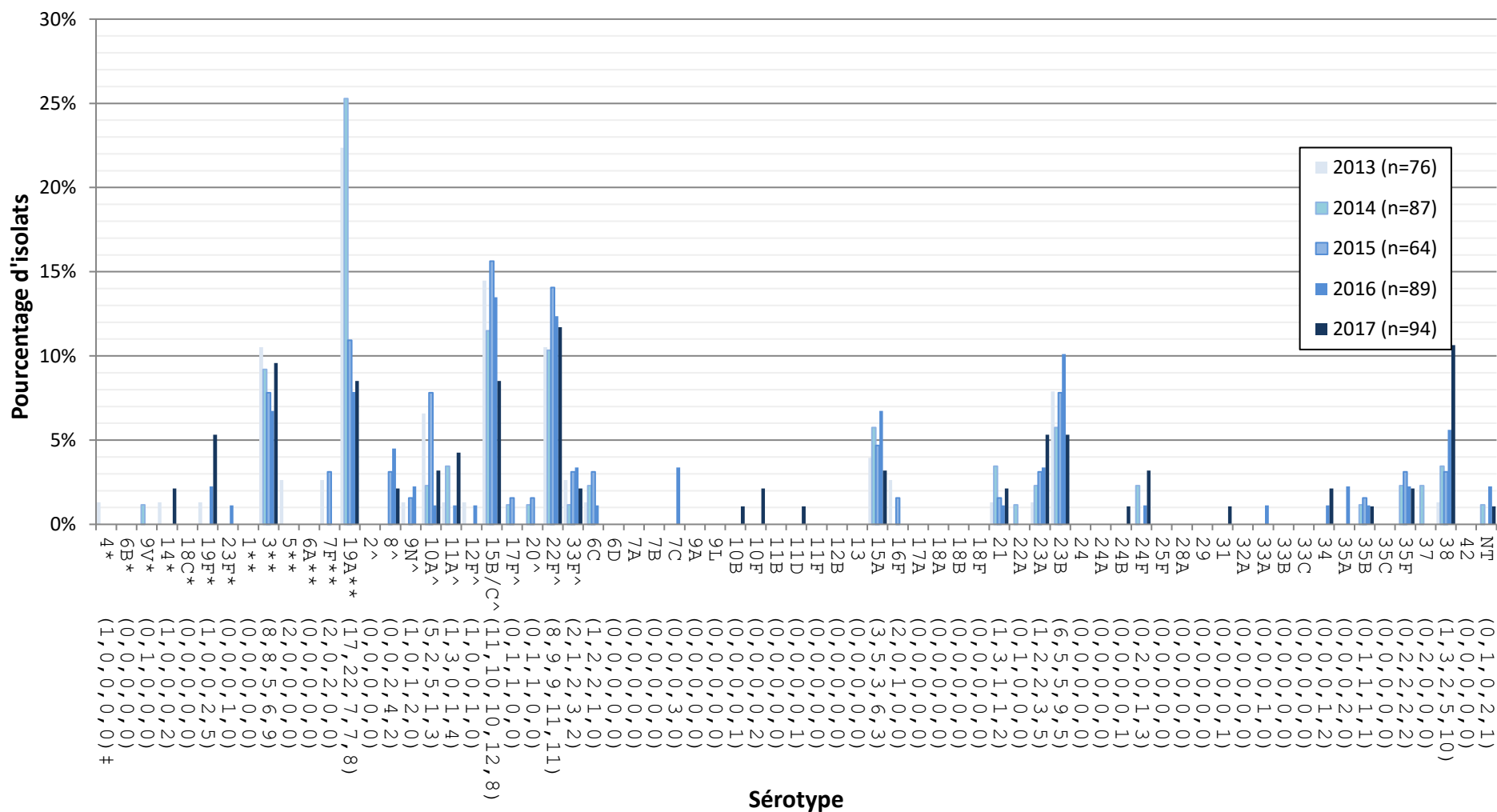
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 12. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de < 2 ans



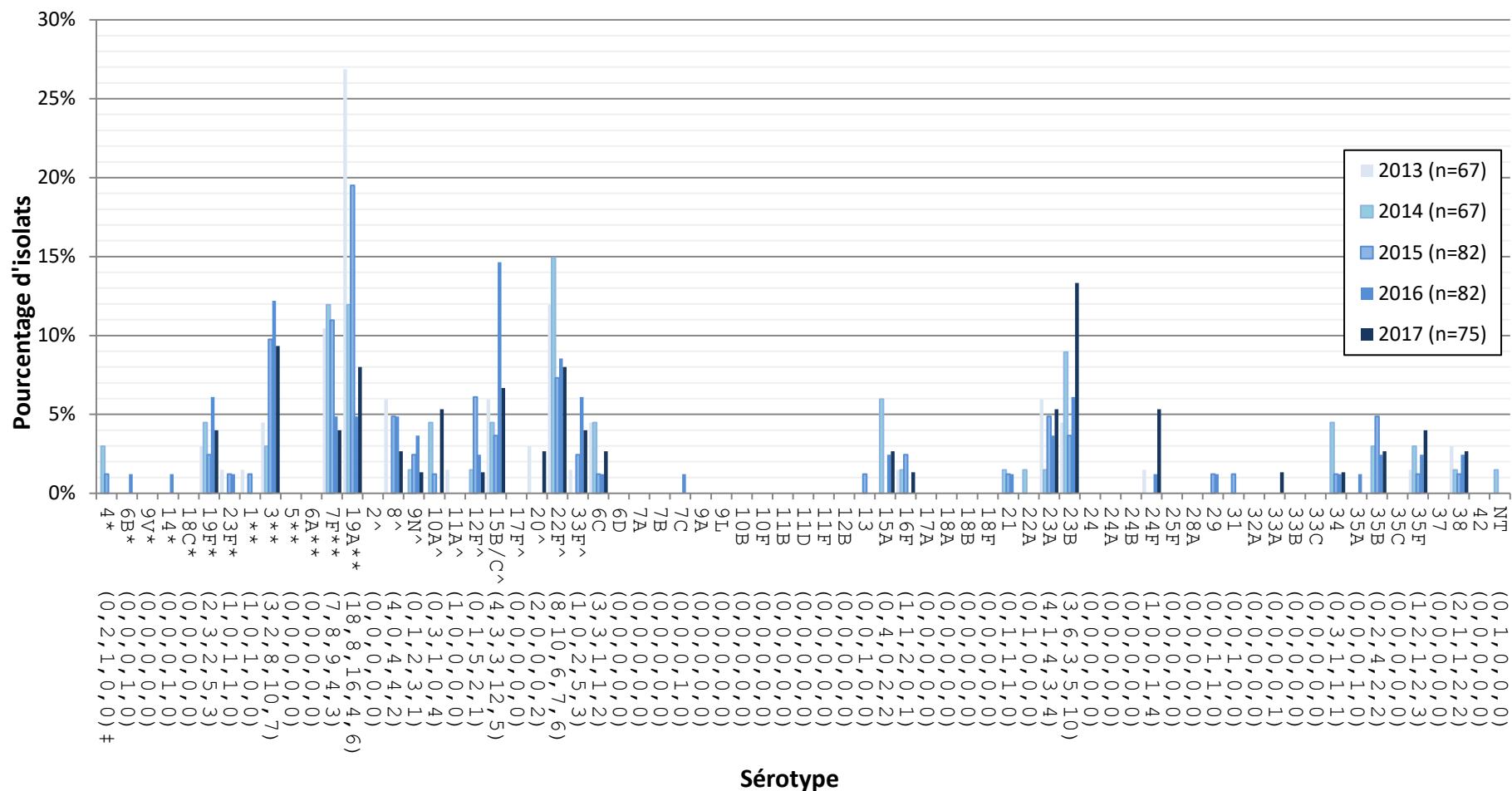
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 13. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 2-4 ans



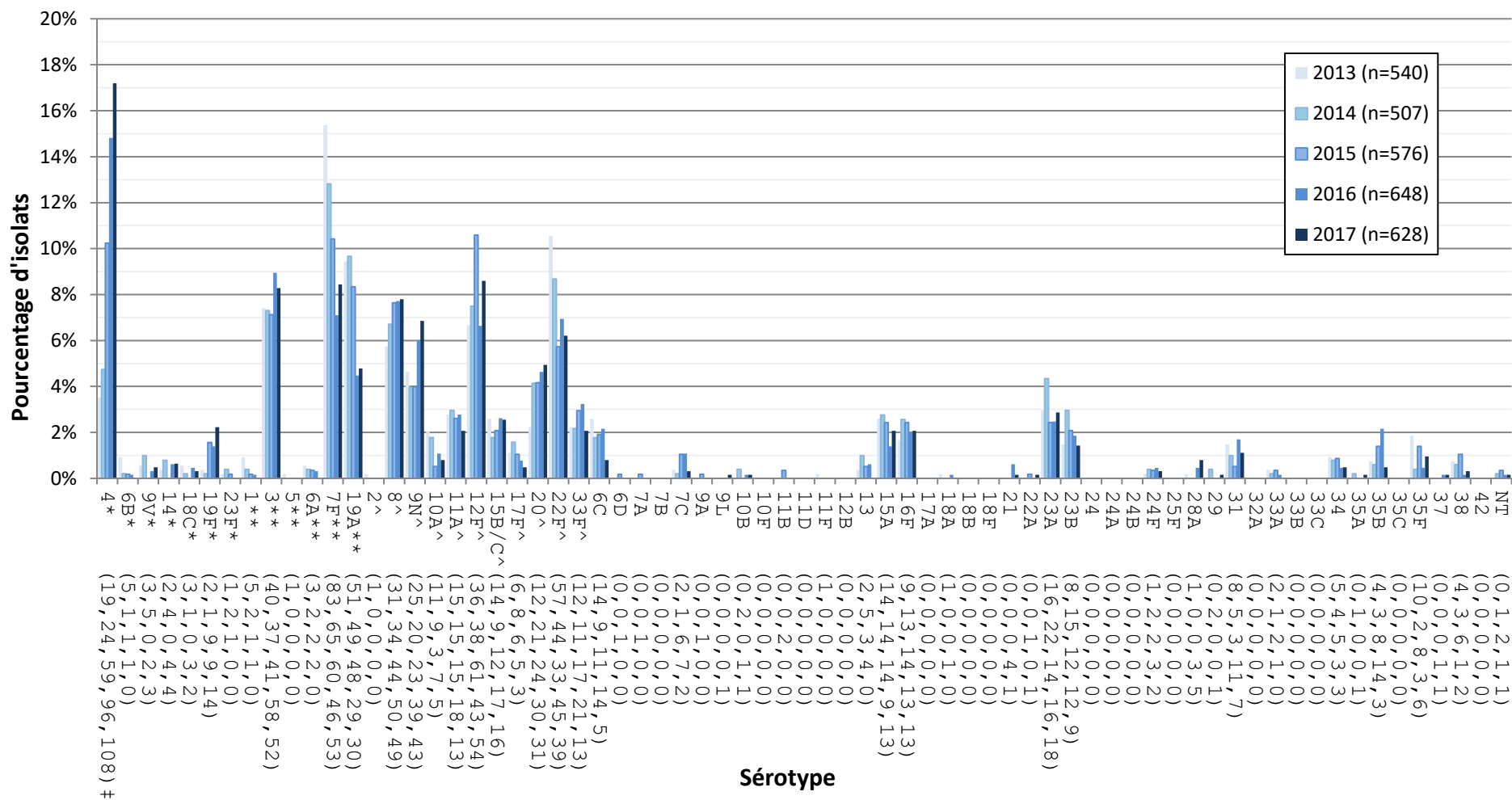
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 14. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les enfants de 5-14 ans



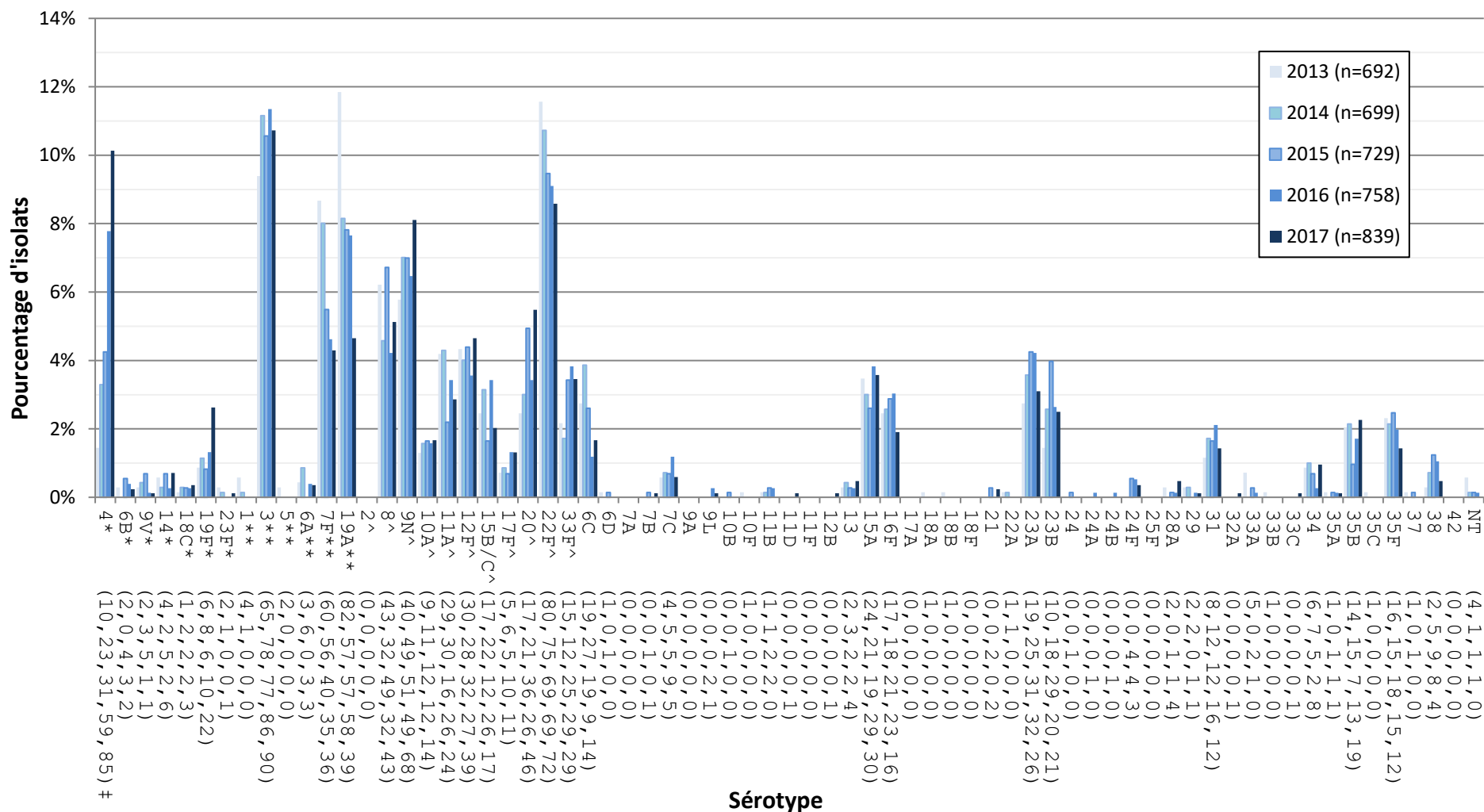
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 15. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 15-49 ans



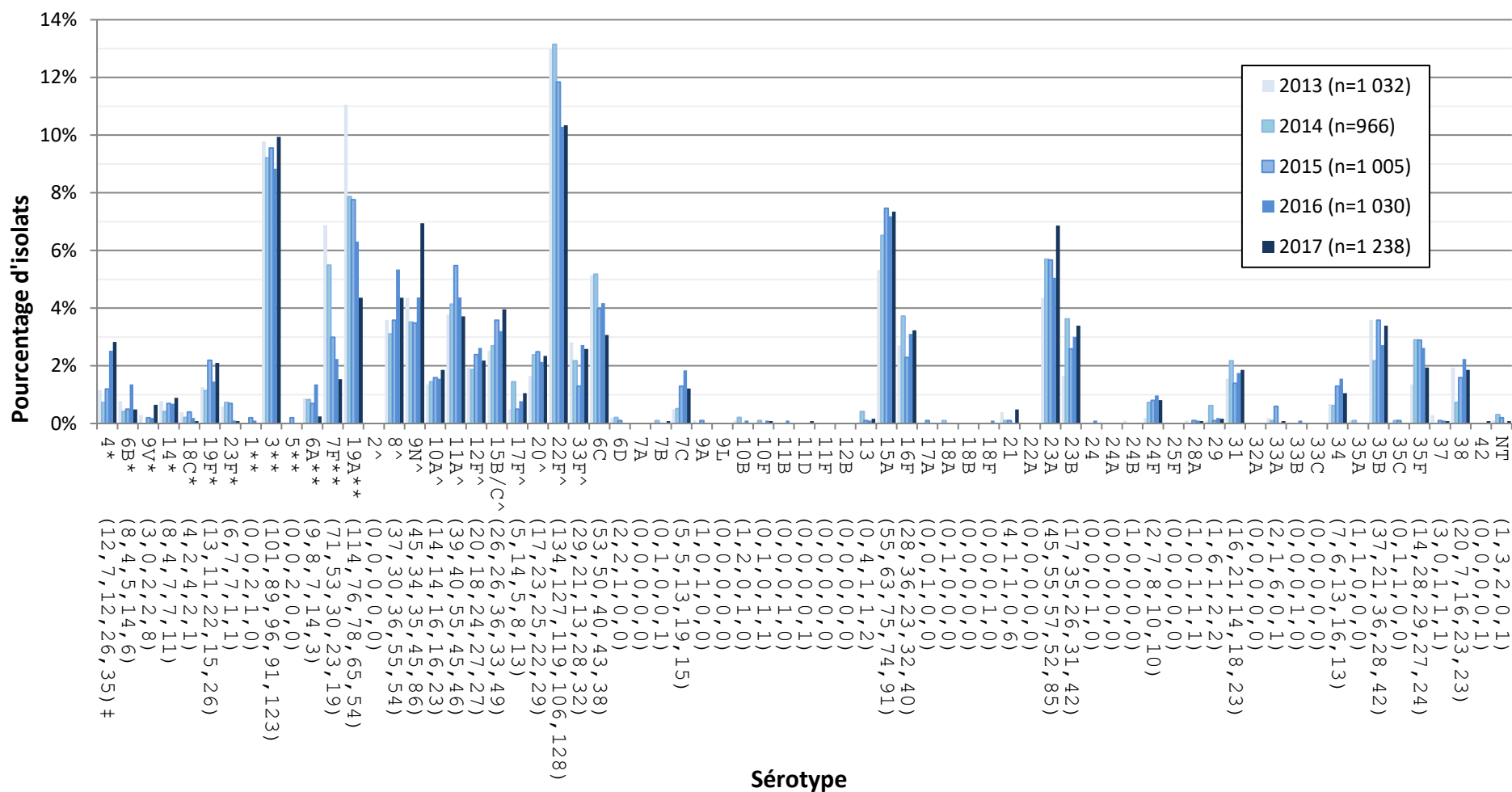
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 16. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les adultes de 50-64 ans



\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 17. Sérotypes de *S. pneumoniae* causant une infection invasive chez les personnes âgées de ≥ 65 ans



\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante de Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

## Sérotypes des vaccins antipneumococciques

En 2017, la proportion des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-7 (4, 6B, 9V 14, 18C, 19F, 23F) représente toujours un petit nombre d'isolats dans les groupes des moins de 15 ans : seulement 3 isolats ont été observés dans le groupe des moins de 2 ans, 7 isolats dans le groupe des 2 à 4 ans et 3 isolats dans le groupe des 5 à 14 ans. Les hausses observées dans les groupes plus âgés peuvent être attribuables à une augmentation du sérotype 4 dans la population de sans-abri de l'Ouest du Canada. Entre 2013 et 2017, ces sérotypes ont connu une forte hausse, passant de 6,5 % (n = 35) à 20,9 % (n = 131) chez les adultes de 15 à 49 ans; et de 3,9 % (n = 27) à 14,3 % (n = 120) chez les adultes de 50 à 64 ans.

Entre 2013 et 2017, les proportions des sérotypes propres au vaccin Pneu-C-13 (1, 3, 5, 6A, 7F et 19A) ont diminué dans tous les groupes d'âge, les baisses les plus importantes ayant été observées dans les groupes suivants : de 38,2 % (n = 29) à 18,1 % (n = 17) chez les enfants de 2 à 4 ans et de 43,3 % (n = 29) à 21,3 % (n = 16) chez les enfants de 5 à 14 ans. Chez les enfants de plus de 2 ans, les proportions ont augmenté, passant de 7,1 % (n = 9) en 2014 à 15,9 % (n = 23) en 2016 principalement en raison de la réapparition des sérotypes 3 et 19A; puis ont diminué de nouveau en 2017, passant à 10,4 % (n = 13). En général, dans tous les groupes d'âge confondus, les sérotypes propres au vaccin Pneu-C-13 ont continué d'afficher un déclin général, représentant 18,3 % (n = 549) des isolats en 2017. La proportion des isolats des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-P-23 (2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F, 33F) est demeurée relativement inchangée dans tous les groupes en 2017, représentant 31,9 % (n = 30) des isolats prélevés chez les enfants de 2 à 4 ans, 32,0 % (n = 24) chez les enfants de 5 à 14 ans, 42,4 % (n = 266) chez les adultes de 15 à 49 ans, 43,3 % (n = 363) chez les adultes de 50 à 64 ans et 39,3 % (n = 487) chez les personnes âgées de 65 ans et plus. Une hausse de 10 % de la proportion des isolats a été observée chez les enfants de plus de 2 ans, soit de 49,7 % (n = 72) en 2016 à 59,2 % (n = 74) en 2017.

Après une hausse générale des sérotypes non inclus dans les vaccins (SNIV) de 2013 à 2014 dans tous les groupes d'âge, les proportions sont demeurées relativement stables de 2016 à 2017 dans tous les groupes d'âge, hormis une hausse qui a été observée chez les enfants de 5 à 14 ans, soit de 28,0 % (n = 23) en 2016 à 42,7 % (n = 32) en 2017, et qui est principalement attribuable à une augmentation de la proportion d'isolats des sérotypes 23B et 24F. Les proportions des SNIV observées en 2017 dans les autres groupes d'âge sont demeurées relativement stables par rapport à celles de 2016, soit 28,0 % (n = 35) chez les moins de 2 ans, 42,6 % (n = 40) chez les 2 à 4 ans, 15,3 % (n = 96) chez les 15 à 49 ans, 22,4 % (n = 188) chez les 50 à 64 ans et 37,5 % (n = 464) chez les 65 ans et plus.

La couverture vaccinale contre le pneumocoque chez les moins de 2 ans était de 81,4 % parmi les participants à l'Enquête sur la couverture vaccinale nationale des enfants (ECVNe) de 2017 [ASPC, 2019].



**Tableau 3. Sérotypes vaccinaux, 2017**

Vaccin*	Groupe d'âge (années)						Tout âges **
	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	
Pneu-C-7	2,4% (3)***	7,4% (7)	4,0% (3)	20,9% (131)	14,3% (120)	7,1% (88)	11,7% (353)
Pneu-C-13	10,4% (13)	18,1% (17)	21,3% (16)	21,5% (135)	20,0% (168)	16,1% (199)	18,3% (549)
Pneu-C-13 Tous	12,8% (16)	25,5% (24)	25,3% (19)	42,4% (266)	34,3% (288)	23,2% (287)	30,0% (902)
Pneu-P-23	59,2% (74)	31,9% (30)	32,0% (24)	42,4% (266)	43,3% (363)	39,3% (487)	41,5% (1 246)
Pneu-P-23 Tous	72,0% (90)	57,4% (54)	57,3% (43)	84,7% (532)	77,2% (648)	62,3% (771)	71,3% (2 142)
SNIV Total	28,0% (35)	42,6% (40)	42,7% (32)	15,3% (96)	22,4% (188)	37,5% (464)	28,5% (858)
<b>Tous</b>	(125)	(94)	(75)	(628)	(839)	(1 238)	(3 006)

\*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 inclus dans les vaccins. \*\* Comprend les isolats pour lesquels l'âge n'est pas précisé. \*\*\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats).

Figure 18. Sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F) du vaccin Pneu-C-7

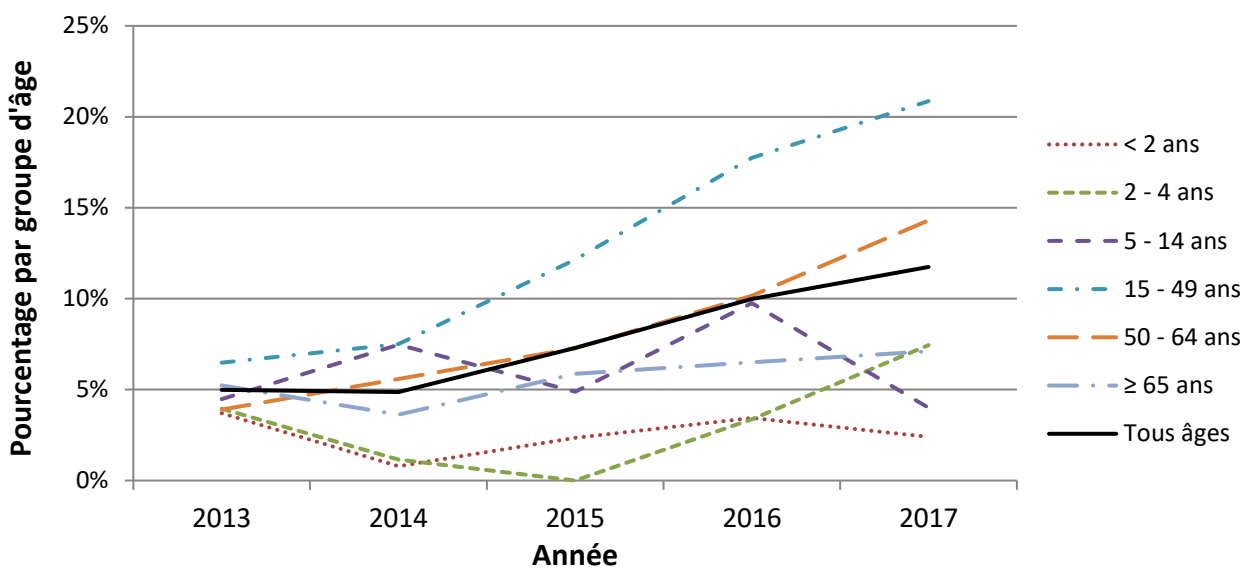


Tableau 4. Sérotypes du vaccin Pneu-C-7 par groupe d'âge

Année	Groupe d'âge (Années)*						Tous âges **
	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	
2013	3,7% (5)*	3,9% (3)	4,5% (3)	6,5% (35)	3,9% (27)	5,2% (54)	5,0% (128)
2014	0,8% (1)	1,1% (1)	7,5% (5)	7,5% (38)	5,6% (39)	3,6% (35)	4,9% (120)
2015	2,3% (3)	0,0% (0)	4,9% (4)	12,2% (70)	7,3% (53)	5,9% (59)	7,3% (189)
2016	3,4% (5)	3,4% (3)	9,8% (8)	17,7% (115)	10,2% (77)	6,5% (67)	10,0% (276)
2017	2,4% (3)	7,4% (7)	4,0% (3)	20,9% (131)	14,3% (120)	7,1% (88)	11,7% (353)

\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats). \*\* Comprend les isolats pour lesquels l'âge n'est pas précisé.

Figure 19. Sérotypes (1, 5, 7F, 3, 6A, 19A) du vaccin Pneu-C-13

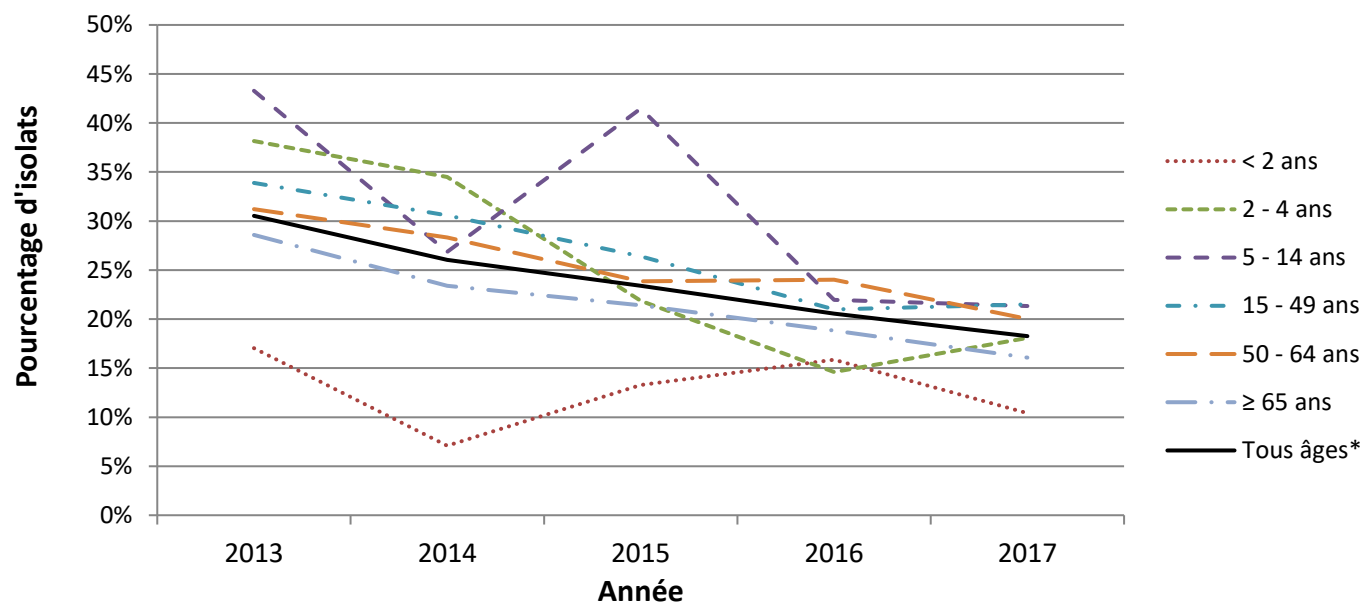
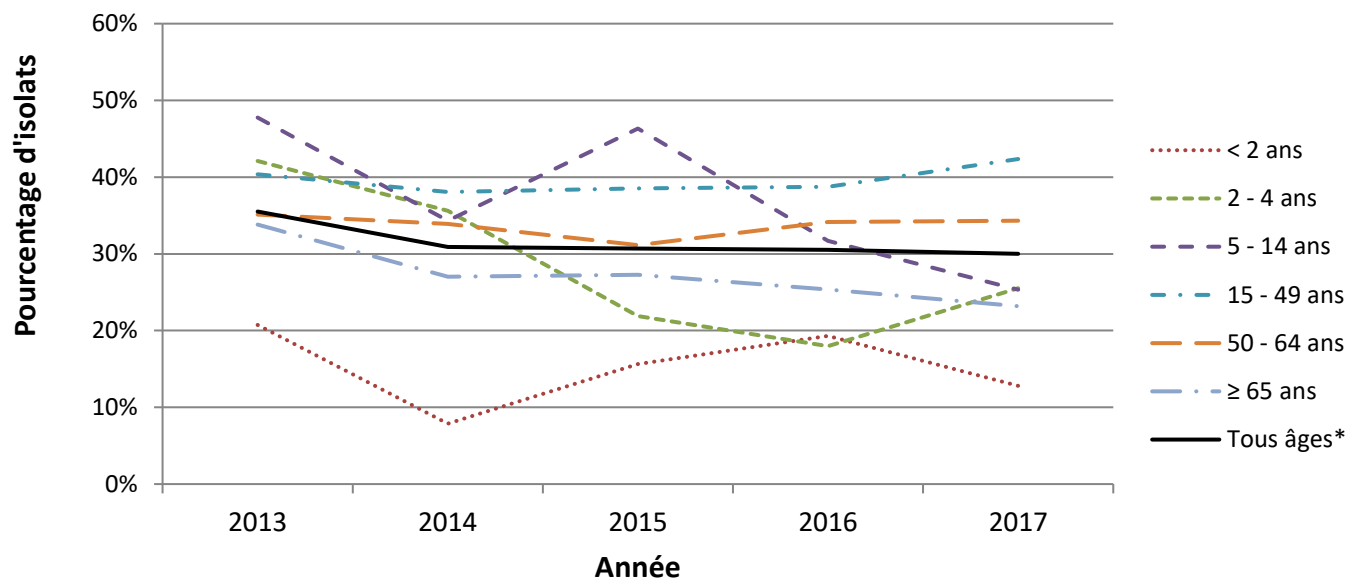


Tableau 5. Sérotypes du vaccin Pneu-C-13 par groupe d'âge

Année	Groupe d'âge (Années)*						Tous âges**
	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	
2013	17,0% (23)*	38,2% (29)	43,3% (29)	33,9% (183)	31,2% (216)	28,6% (295)	30,5% (784)
2014	7,1% (9)	34,5% (30)	26,9% (18)	30,6% (155)	28,3% (198)	23,4% (226)	26,0% (642)
2015	13,3% (17)	21,9% (14)	41,5% (34)	26,4% (152)	23,9% (174)	21,4% (215)	23,4% (607)
2016	15,9% (23)	14,6% (13)	22,0% (18)	21,0% (136)	24,0% (182)	18,8% (194)	20,5% (568)
2017	10,4% (13)	18,1% (17)	21,3% (16)	21,5% (135)	20,0% (168)	16,1% (199)	18,3% (549)

\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats). \*\* Comprend les isolats pour lesquels l'âge n'est pas précisé.

**Figure 20. Tous les sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F; et 1, 5, 7F, 3, 6A, 19A) du vaccin Pneu-C-13**

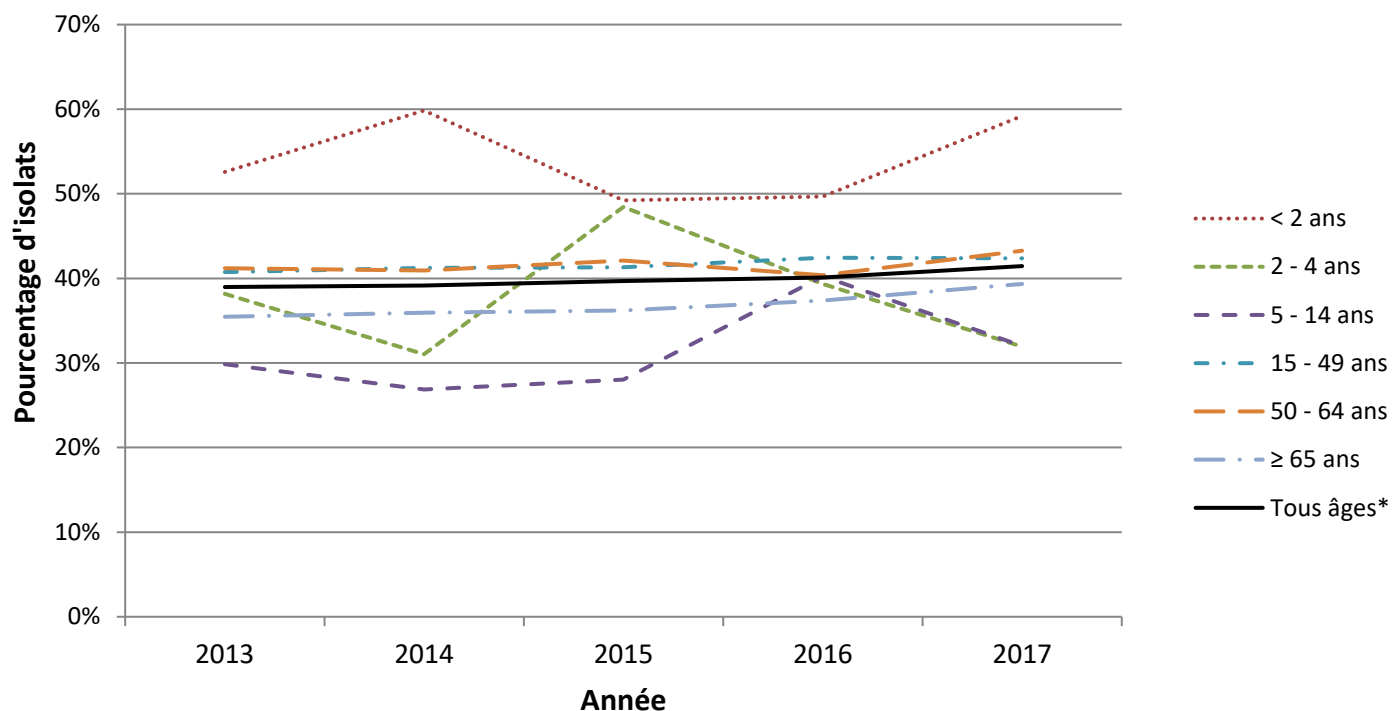


**Tableau 6. Sérotypes du vaccin Pneu-C-7 et Pneu-C-13 par groupe d'âge**

Année	Groupe d'âge (Années)*						Tous âges**
	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	
2013	20,7% (28)*	42,1% (32)	47,8% (32)	40,4% (218)	35,1% (243)	33,8% (349)	35,5% (912)
2014	7,9% (10)	35,6% (31)	34,3% (23)	38,1% (193)	33,9% (237)	27,0% (261)	30,9% (762)
2015	15,6% (20)	21,9% (14)	46,3% (38)	38,5% (222)	31,1% (227)	27,3% (274)	30,7% (796)
2016	19,3% (28)	18,0% (16)	31,7% (26)	38,7% (251)	34,2% (259)	25,3% (261)	30,5% (844)
2017	12,8% (16)	25,5% (24)	25,3% (19)	42,4% (266)	34,3% (288)	23,2% (287)	30,0% (902)

\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats). \*\* Comprend les isolats pour lesquels l'âge n'est pas précisé.

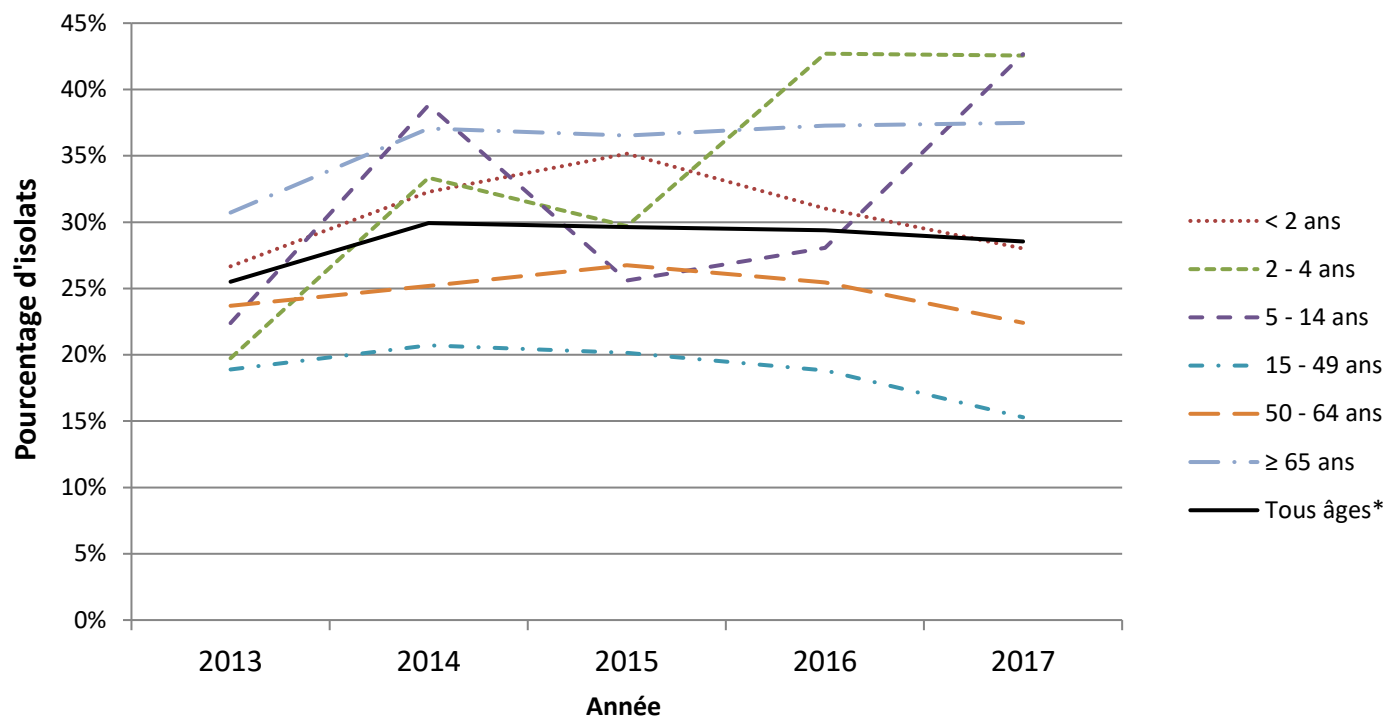
**Figure 21. Sérotypes (2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F, 33F) du vaccin Pneu-P-23**



**Tableau 7. Sérotypes du vaccin Pneu-P-23 par groupe d'âge**

Année	Groupe d'âge (Années)*						Tous âges**
	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	
2013	52,6% (71)*	38,2% (29)	29,9% (20)	40,7% (220)	41,2% (285)	35,5% (366)	39,0% (1 001)
2014	59,8% (76)	31,0% (27)	26,9% (18)	41,2% (209)	40,9% (286)	35,9% (347)	39,2% (966)
2015	49,2% (63)	48,4% (31)	28,0% (23)	41,3% (238)	42,1% (307)	36,2% (364)	39,7% (1 029)
2016	49,7% (72)	39,3% (35)	40,2% (33)	42,4% (275)	40,4% (306)	37,4% (385)	40,1% (1 108)
2017	59,2% (74)	31,9% (30)	32,0% (24)	42,4% (266)	43,3% (363)	39,3% (487)	41,5% (1 246)

\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats). \*\* Comprend les isolats pour lesquels l'âge n'est pas précisé.

**Figure 22. Sérotypes non inclus dans les vaccins****Tableau 8. Sérotypes non inclus dans les vaccins**

Année	Groupe d'âge						Tous âges**
	<2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥65	
2013	26,7% (36)*	19,7% (15)	22,4% (15)	18,9% (102)	23,7% (164)	30,7% (317)	25,5% (655)
2014	32,3% (41)	33,3% (29)	38,8% (26)	20,7% (105)	25,2% (176)	37,1% (358)	29,9% (738)
2015	35,2% (45)	29,7% (19)	25,6% (21)	20,1% (116)	26,7% (195)	36,5% (367)	29,6% (768)
2016	31,0% (45)	42,7% (38)	28,0% (23)	18,8% (122)	25,5% (193)	37,3% (384)	29,4% (812)
2017	28,0% (35)	42,6% (40)	42,7% (32)	15,3% (96)	22,4% (188)	37,5% (464)	28,5% (858)

\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats). \*\* Comprend les isolats pour lesquels l'âge n'est pas précisé.

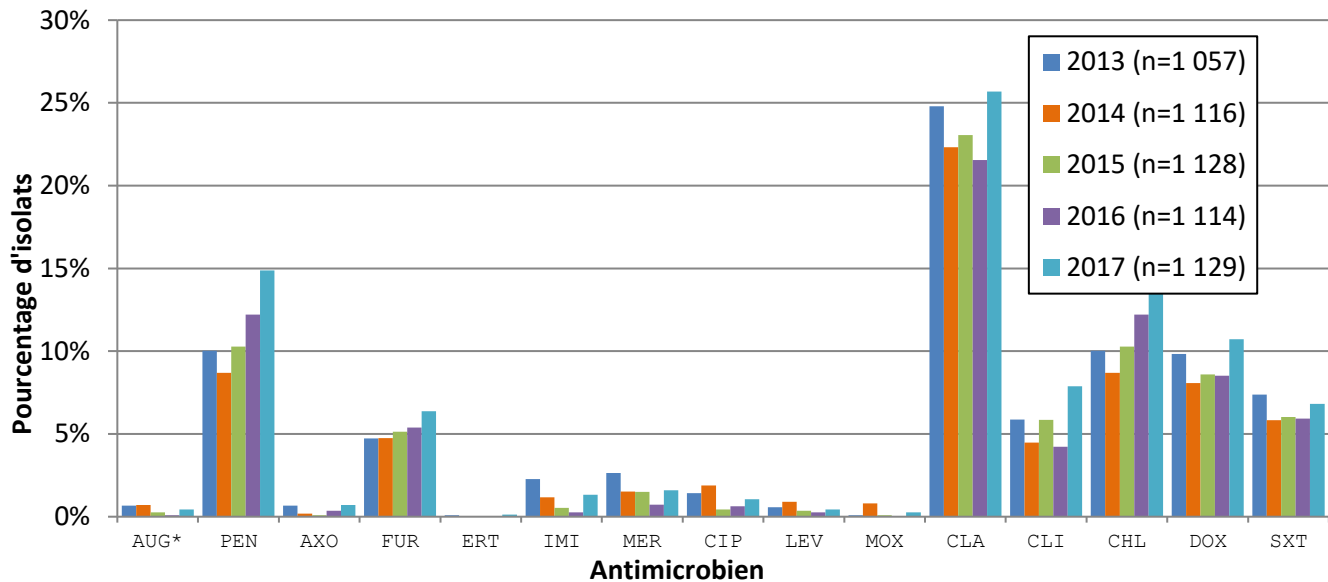
## Résistance de *Streptococcus pneumoniae* aux antimicrobiens

Des tests de sensibilité aux antimicrobiens ont été réalisés sur 1 129 isolats de *S. pneumoniae* prélevés en 2017 et soumis au LNM par huit provinces participantes (Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador).

En 2017, les taux de résistance aux antimicrobiens de *S. pneumoniae* causant une infection invasive ont légèrement augmenté au Canada. En 2017, le taux de résistance le plus élevé concernait la clarithromycine et s'établissait à 25,7 % (n = 290), une légère baisse par rapport à 2013 où le taux de résistance observé était de 24,8 % (n = 262). La résistance à la pénicilline (en fonction des seuils applicables à la méningite) a été observée chez 14,9 % (n = 168) des isolats analysés, la résistance à la doxycycline, chez 10,7 % (n = 121), la résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole, chez 6,8 % (n = 77) et la résistance à la clindamycine, chez 7,9 % (n = 89). Tous les isolats étaient sensibles à la daptomycine, au linézolide, à la tigécycline et à la vancomycine.

Les sérotypes 19F, 6C, 19A, 15A, 23A, 23B et 35B affichaient généralement les taux les plus élevés de résistance aux antimicrobiens. La résistance à la **clarithromycine** était associée aux sérotypes 33F (73,2 %, n = 41), 15A (73,0 %, n = 27), 12F (63,9 %, n = 39), 19A (61,0 %, n = 36), 22F (30,7 %, n = 31), 23A (31,5 %, n = 17), 35B (36,7 %, n = 11) et 6C (31,6 %, n = 6). Des taux élevés de résistance à la **pénicilline** prédominaient pour les sérotypes 15A (67,6 %, n = 25), 35B (63,3 %, n = 19), 23A (42,6 %, n = 23), 23B (33,3 %, n = 13), 19F (33 %, n = 18) et 19A (30,5 %, n = 18). La résistance au **céfuroxime** était associée aux sérotypes 35B (56,7 %, n = 17) et 19F (29,2 %, n = 14). Une résistance à la **clindamycine** a été observée pour une proportion relativement élevée d'isolats des sérotypes 15A (62,2 %, n = 23), 19F (29,2 %, n = 14) et 19A (28,8 %, n = 17). Une résistance à la **doxycycline** a été observée pour les sérotypes 15A (64,9 %, n = 24), 23A (37,0 %, n = 20) et 19F (33,3 %, n = 16). La résistance au **triméthoprim-sulfaméthoxazole** était principalement associée aux isolats des sérotypes 7C et 11A (77,8 %, n = 7, et 25,0 %, n = 10, respectivement).

La **multirésistance** de *S. pneumoniae* à trois classes d'antimicrobiens ou plus a augmenté : 6,2 % (n = 76) des isolats analysés étaient multirésistants en 2016 alors que cette proportion était de 9,6 % (n = 108) en 2017. Les sérotypes affichant les taux les plus élevés de multirésistance à trois classes d'antimicrobiens ou plus étaient le sérotype 15A (64,9 %, n = 15) et le sérotype 19F (31,3 %, n = 15). Le principal profil de multirésistance parmi les isolats des sérotypes 15A et 19F était le suivant :  $\beta$ -lactamine-macrolide-clindamycine-tétracycline (n = 19 et n = 6, respectivement).

**Figure 23. Résistance des isolats de *S. pneumoniae* aux antimicrobiens****Tableau 9. Résistance des isolats de *S. pneumoniae* aux antimicrobiens**

Antimicrobien*	Année				
	2013	2014	2015	2016	2017
AUG*	0,7% (7)**	0,7% (8)	0,3% (3)	0,1% (1)	0,4% (5)
AXO	0,7% (7)	0,2% (2)	0,1% (1)	0,4% (4)	0,7% (8)
FUR	4,7% (50)	4,7% (53)	5,1% (58)	5,4% (60)	6,4% (72)
CHL	10,0% (106)	8,7% (97)	10,3% (116)	12,2% (136)	14,9% (168)
CIP	1,4% (15)	1,9% (21)	0,4% (5)	0,6% (7)	1,1% (12)
CLA	24,8% (262)	22,3% (249)	23,0% (260)	21,5% (240)	25,7% (290)
CLI	5,9% (62)	4,5% (50)	5,9% (66)	4,2% (47)	7,9% (89)
DOX	9,8% (104)	8,1% (90)	8,6% (97)	8,5% (95)	10,7% (121)
ERT	0,1% (1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,1% (1)
IMI	2,3% (24)	1,2% (13)	0,5% (6)	0,3% (3)	1,3% (15)
LEV	0,6% (6)	0,9% (10)	0,4% (4)	0,3% (3)	0,4% (5)
MER	2,6% (28)	1,5% (17)	1,5% (17)	0,7% (8)	1,6% (18)
MOX	0,1% (1)	0,8% (9)	0,1% (1)	0,0% (0)	0,3% (3)
PEN	10,0% (106)	8,7% (97)	10,3% (116)	12,2% (136)	14,9% (168)
SXT	7,4% (78)	5,8% (65)	6,0% (68)	5,9% (66)	6,8% (77)
Tous	(1 057)	(1 116)	(1 128)	(1 114)	(1 129)

\*AUG = amoxicilline/acide clavulanique; PEN = pénicilline en fonction de la norme d'interprétation du CLSI pour la dose parentérale en cas de méningite; LEV = lévofloxacine; MOX = moxifloxacine; AXO = ceftriaxone en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale en cas de méningite; FUR = céfuroxime en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale; ETP = ertapénème; IMI = imipénème; MER = mérépénème; CLA = clarithromycine; CLI = clindamycine; CHL = chloramphénicol; CIP = ciprofloxacine; DOX = doxycycline; SXT = triméthoprim-sulfaméthoxazole. On n'a observé aucune non-sensibilité dans les cas suivants : daptomycine (aucune norme d'interprétation), linézolide, tigécycline (aucune norme d'interprétation) et vancomycine. On s'est servi des seuils d'interprétation EUCAST [EUCAST, 2015] pour la CIP; dans tous les autres cas, on a employé les seuls CLSI [CLSI, 2017]. \*\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats).

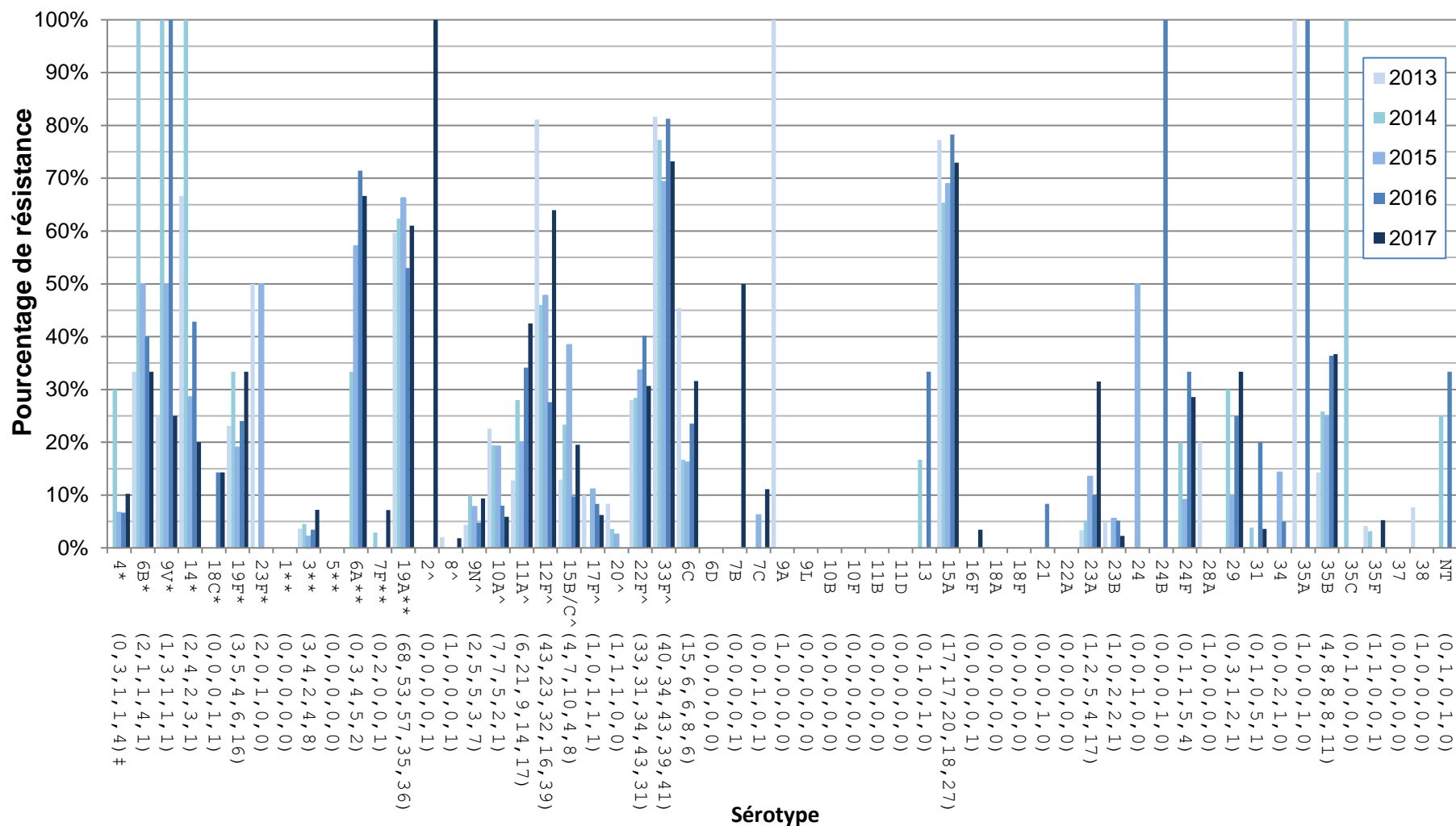


**Tableau 10. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* aux antimicrobiens†**

Sérotype	PEN	AXO	FUR	ERT	IMI	MER	CIP	LEV	MOX	CLA	CLI	CHL	DOX	SXT
4* (n=39)	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	10,3	-	2,6	-	2,6
6B* (n=3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	-	-	33,3	-
9V* (n=4)	100,0	-	100,0	-	-	-	-	-	-	25,0	-	100,0	-	100,0
14* (n=5)	80,0	-	80,0	-	-	-	-	-	-	20,0	-	80,0	40,0	80,0
18C* (n=7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	14,3	-	14,3	14,3
19F* (n=48)	33,3	8,3	29,2	-	14,6	6,3	4,2	4,2	4,2	33,3	29,2	33,3	33,3	18,8
23F* (n=2)	50,0	-	50,0	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	50,0	-	50,0
3** (n=111)	2,7	-	0,9	-	-	-	-	-	-	7,2	5,4	2,7	15,3	2,7
6A** (n=3)	100,0	33,3	33,3	-	-	33,3	-	-	-	66,7	-	100,0	33,3	33,3
7F** (n=14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	-	-	-	-
19A** (n=59)	30,5	3,4	13,6	-	10,2	6,8	1,7	-	-	61,0	28,8	30,5	23,7	18,6
2^ (n=1)	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	100,0	100,0	-
8^ (n=54)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1,9	-	3,7	-
9N^ (n=75)	6,7	-	1,3	-	-	-	1,3	-	-	9,3	1,3	6,7	2,7	1,3
10A^ (n=17)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	-	-	-	5,9
11A^ (n=40)	17,5	2,5	5,0	-	-	-	2,5	-	-	42,5	5,0	17,5	5,0	25,0
12F^ (n=61)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,9	-	-	-	-
15B/C^ (n=41)	12,2	-	2,4	-	-	-	-	-	-	19,5	2,4	12,2	9,8	4,9
17F^ (n=16)	-	-	-	-	-	-	6,3	-	-	6,3	-	-	-	-
20^ (n=39)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22F^ (n=101)	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	30,7	5,0	1,0	1,0	-
33F^ (n=56)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,2	5,4	-	5,4	16,1
6C (n=19)	26,3	-	21,1	-	-	5,3	-	-	-	31,6	-	26,3	-	21,1
7B (n=2)	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	50,0	100,0	100,0
7C (n=9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	11,1	-	11,1	77,8
9L (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10F (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11D (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A (n=37)	67,6	-	24,3	-	-	-	2,7	2,7	2,7	73,0	62,2	67,6	64,9	-
16F (n=29)	3,4	-	-	-	-	-	3,4	3,4	-	3,4	3,4	3,4	3,4	-
21 (n=9)	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	-	-
22A (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23A (n=54)	42,6	-	1,9	-	1,9	-	1,9	-	-	31,5	20,4	42,6	37,0	-
23B (n=44)	38,6	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	38,6	-	2,3
24B (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24F (n=14)	21,4	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	7,1	21,4	28,6	14,3
28A (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29 (n=3)	100,0	-	100,0	-	-	-	-	-	-	33,3	-	100,0	-	-
31 (n=28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-
34 (n=13)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35B (n=30)	63,3	-	56,7	4,2	3,3	30,0	6,7	-	-	36,7	-	63,3	3,3	10,0
35F (n=19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	5,3	-	5,3	-
37 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 (n=12)	8,3	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3	-	-
NT (n=3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tous (n=1129)	14,9	0,7	6,4	0,1	1,3	1,6	1,1	0,4	0,3	25,7	7,9	14,9	10,7	6,8

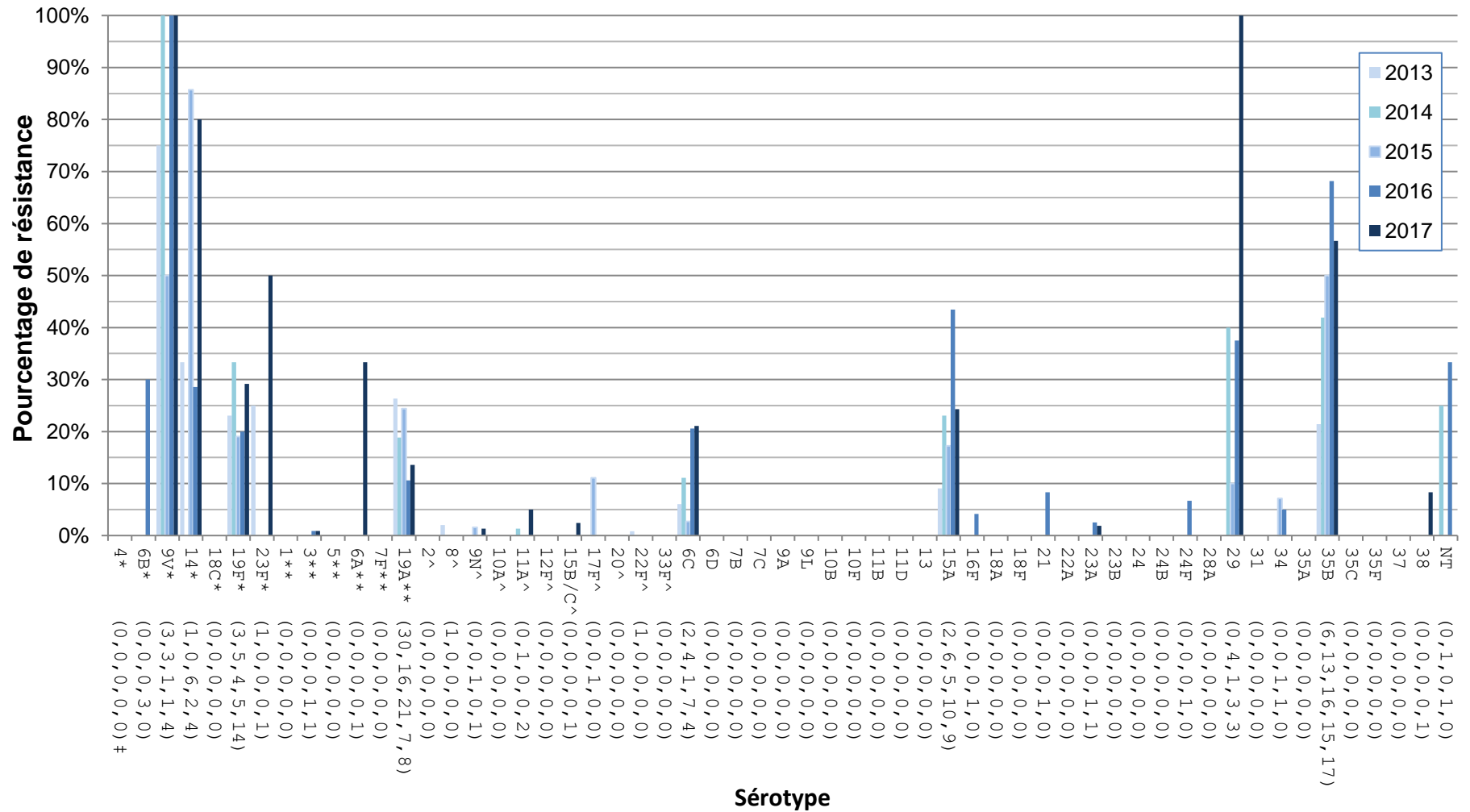
† Pourcentage de sérotype total interprété comme résistant à l'agent antimicrobien; « - » dénote aucune résistance (0%) à l'antimicrobien. PEN = pénicilline en fonction de la norme d'interprétation du CLSI pour la dose parentérale en cas de méningite; AXO = ceftriaxone en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale en cas de méningite; FUR = céfuroxime en fonction de la norme d'interprétation pour la dose parentérale; ETP = ertrapénème; IMI = imipénème; MER = méropénème; CIP = ciprofloxacine; LEV = lévofloxacine; MOX = moxifloxacine; CLA = clarithromycine; CLI = clindamycine; CHL = chloramphénicol; DOX = doxycycline; SXT = triméthoprime-sulfaméthoxazole. On n'a observé aucune non-sensibilité dans les cas suivants: daptomycine (aucune norme d'interprétation), linézolide, tigécycline (aucune norme d'interprétation) et vancomycine. On s'est servi des seuils d'interprétation EUCAST [EUCAST, 2015] pour la CIP; dans tous les autres cas, on a employé les seuls CLSI [CLSI, 2017]. \*représentent les sérotypes de Pneu-C-7, \*\* représentent les sérotypes de Pneu-C-13, ^ représentent les sérotypes de Pneu-P-23.

Figure 24. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* à la clarithromycine



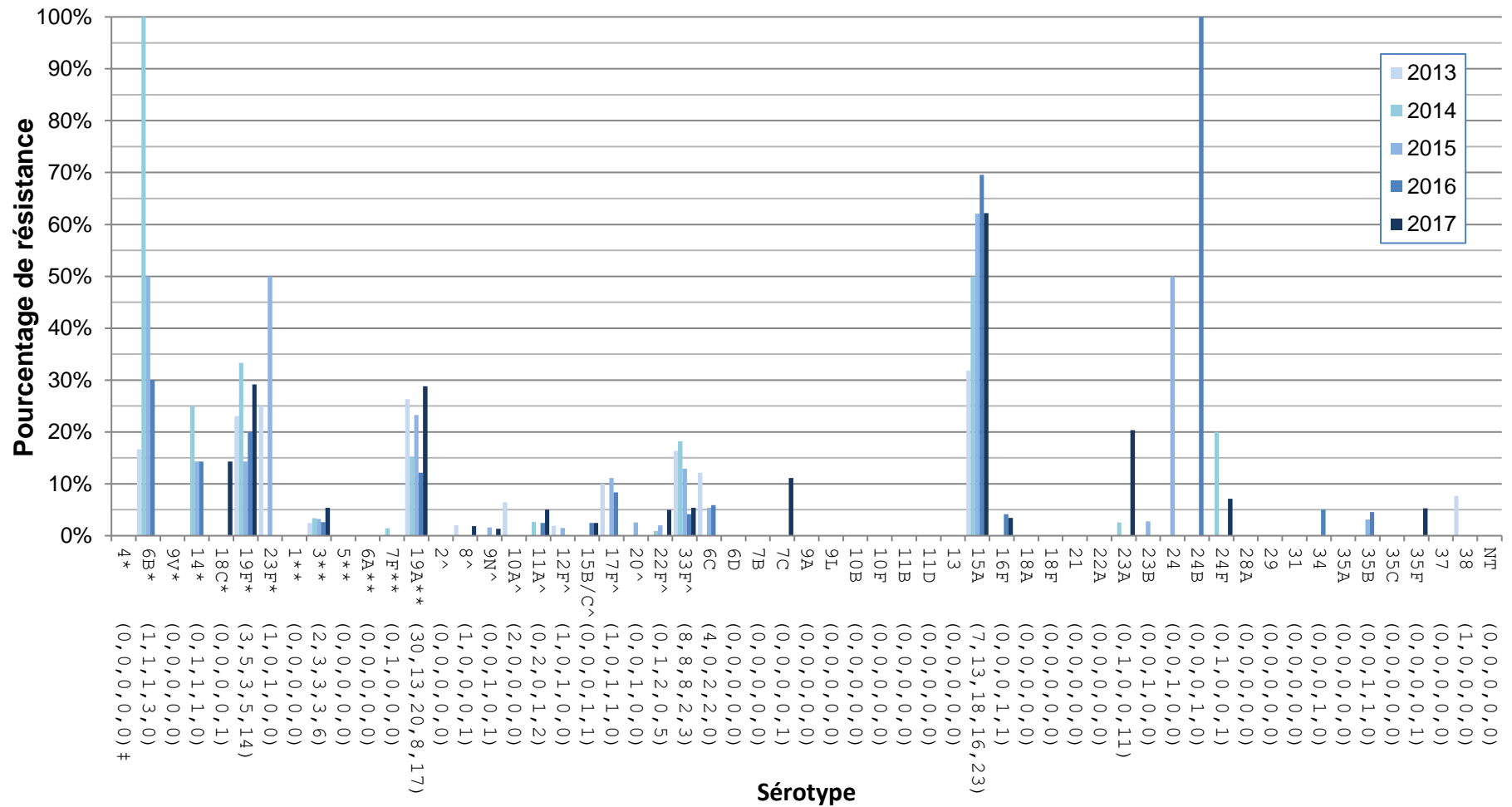
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 25. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* au céfuroxime



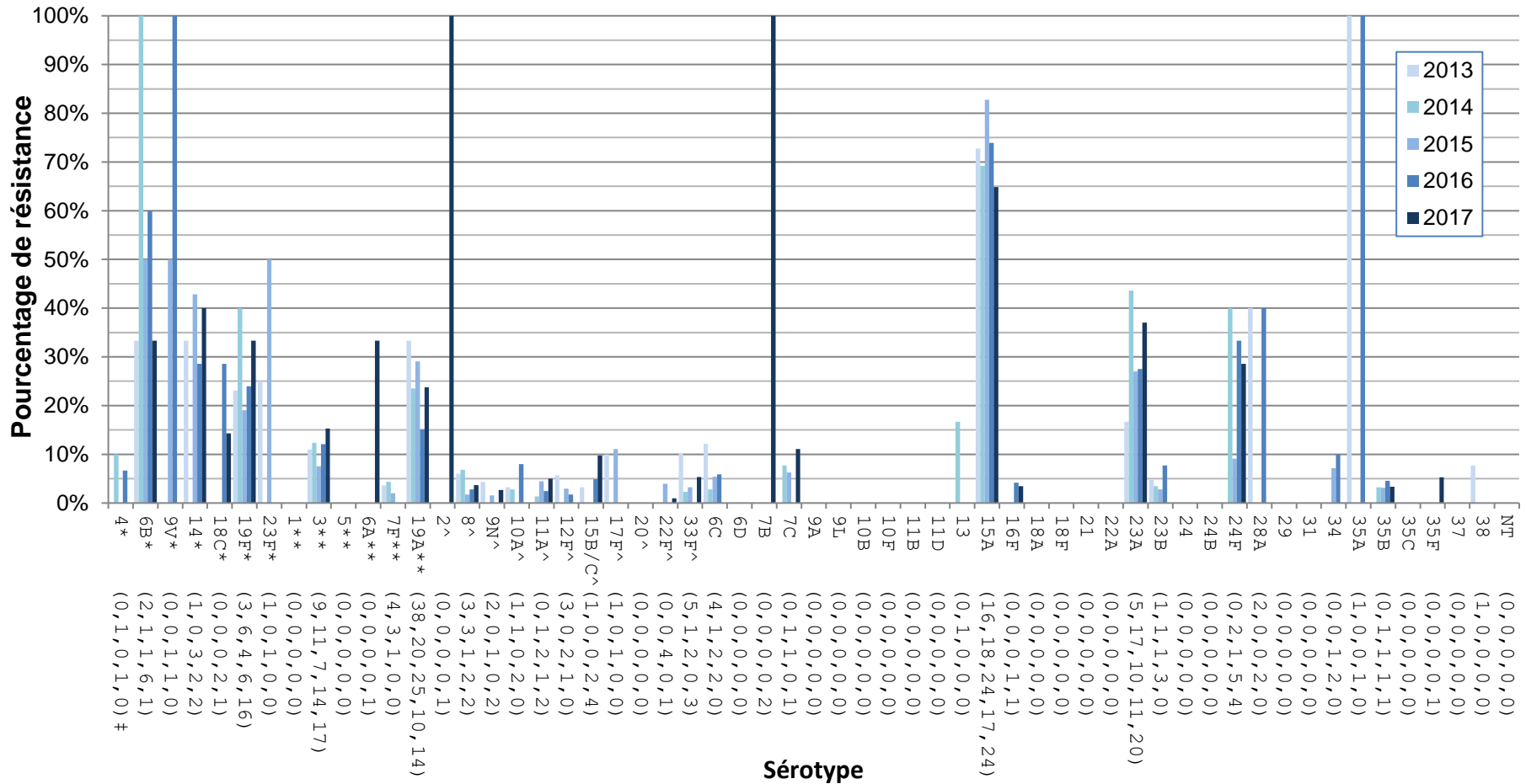
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 26. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* à la clindamycine



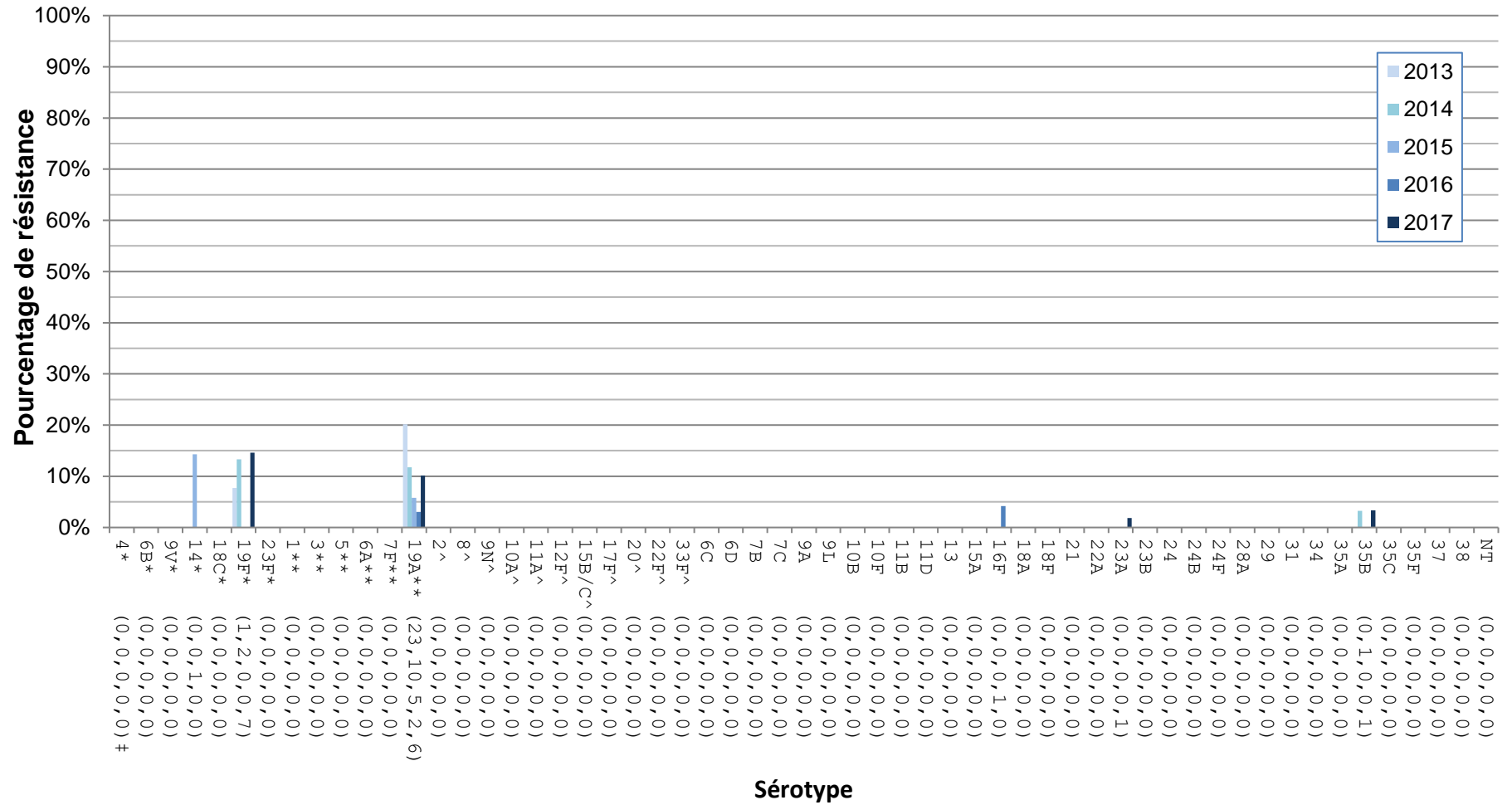
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 27. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* à la doxycycline



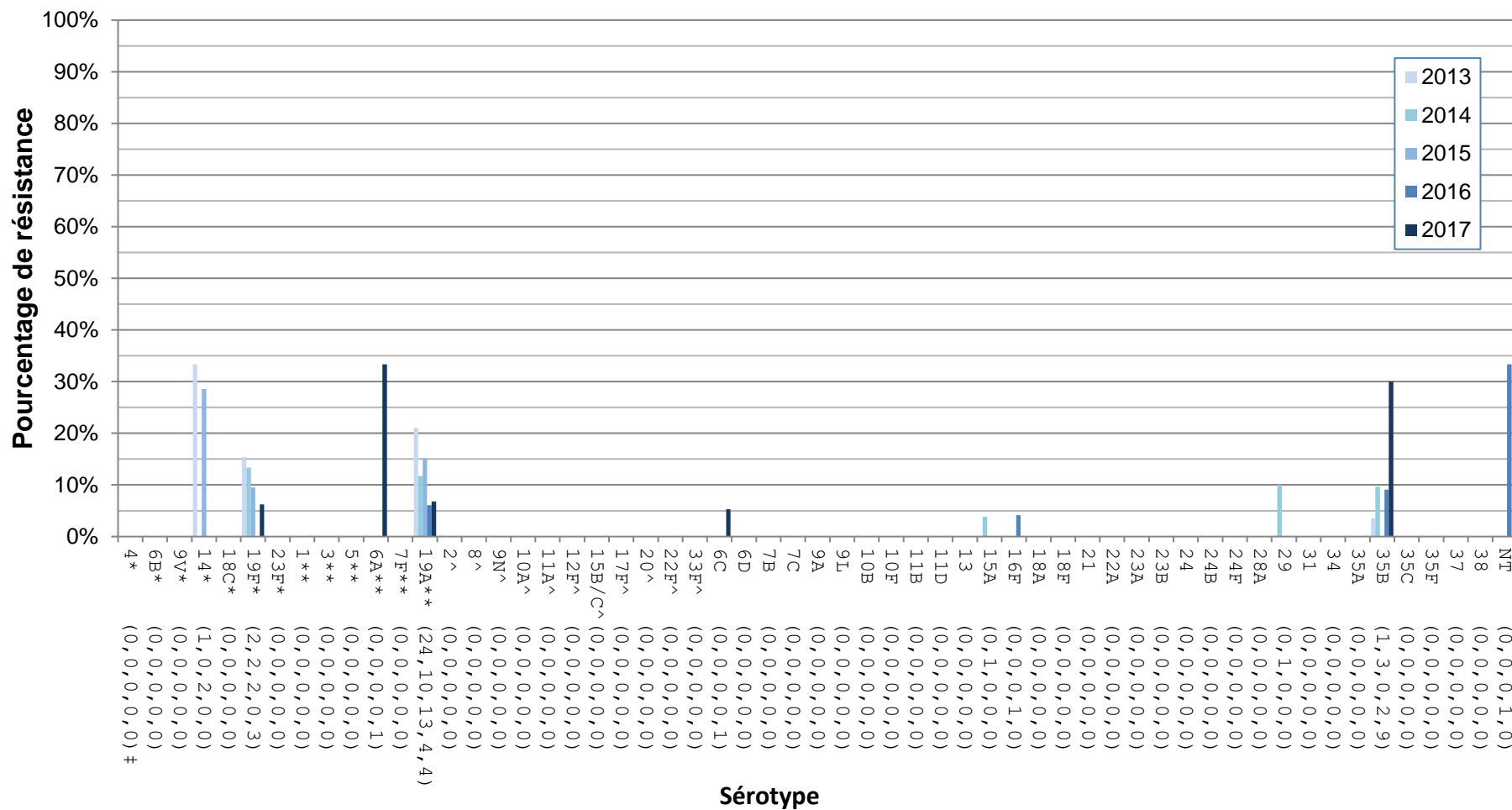
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23 ; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 28. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* à l'imipénème



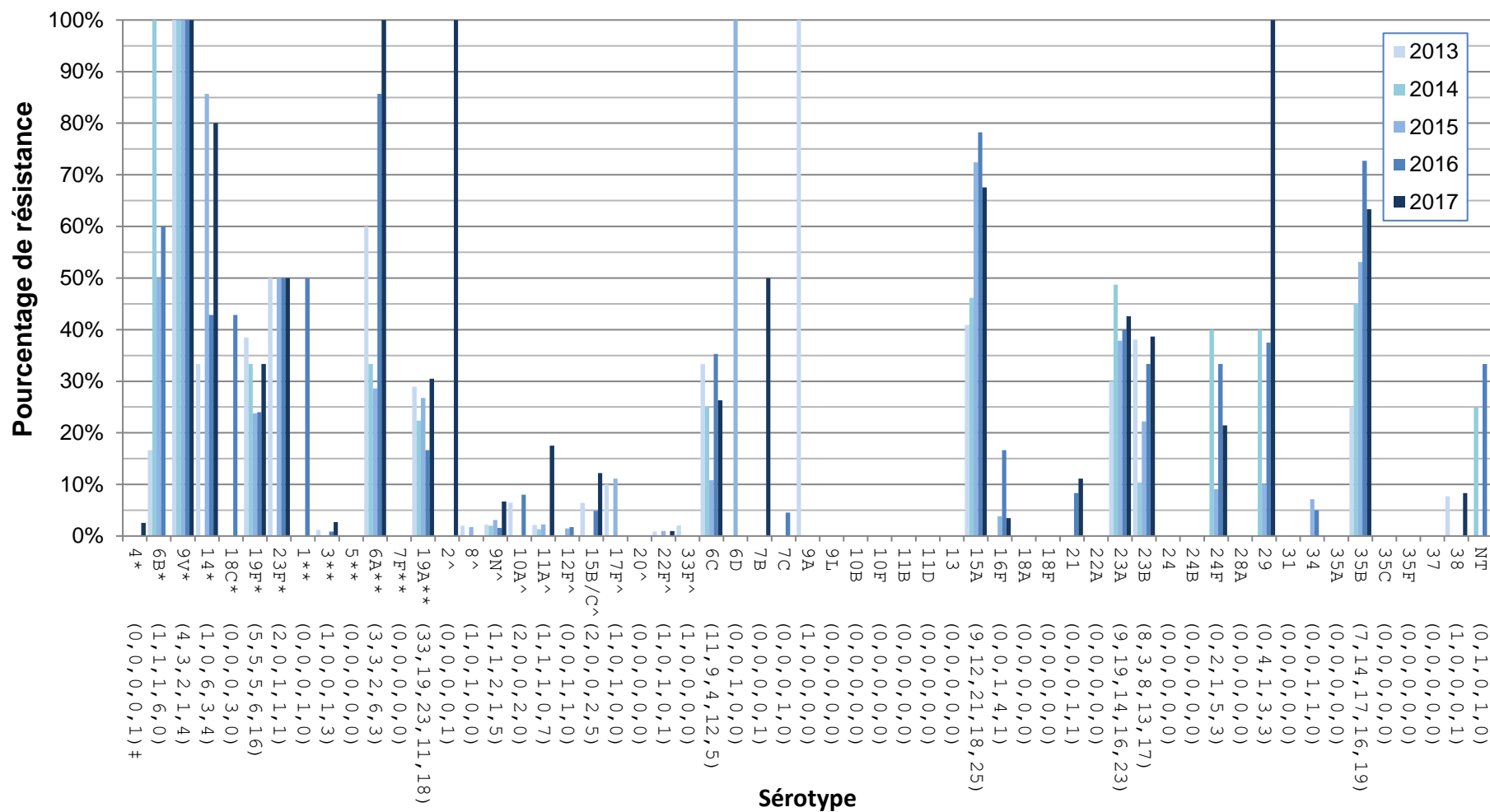
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23; † Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

Figure 29. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* au mérépénème



\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

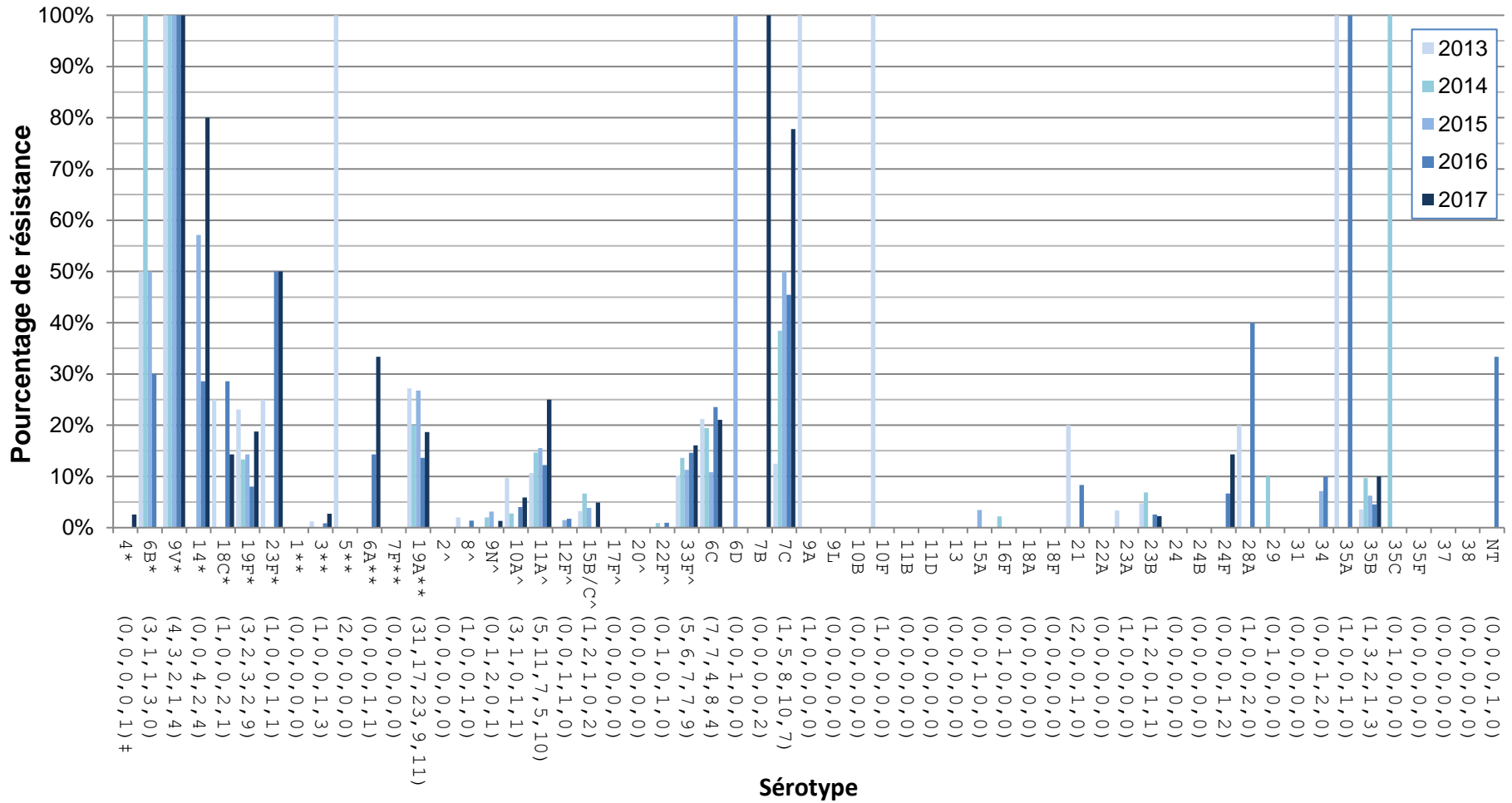
Figure 30. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* à la pénicilline



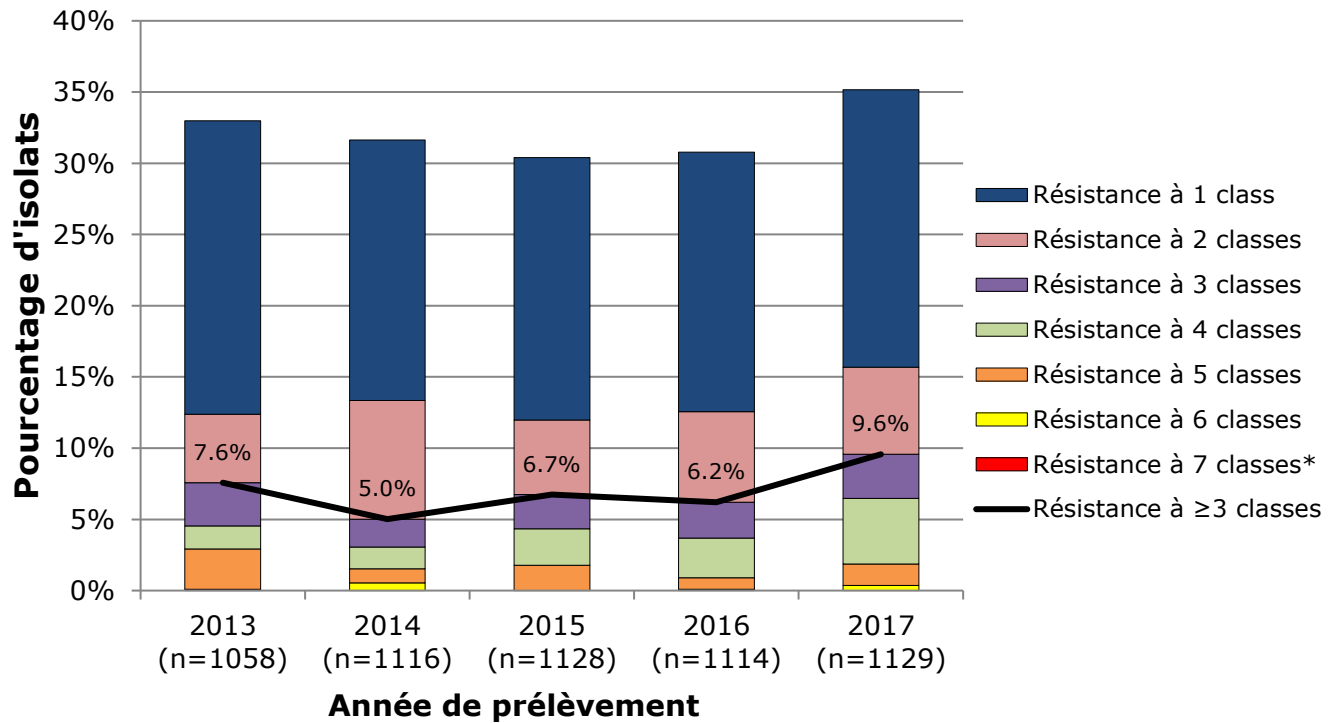
\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.



Figure 31. Résistance des sérotypes de *S. pneumoniae* au triméthoprim-sulfaméthoxazole



\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23; ‡ Nombre d'isolats résistants pour 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017, respectivement.

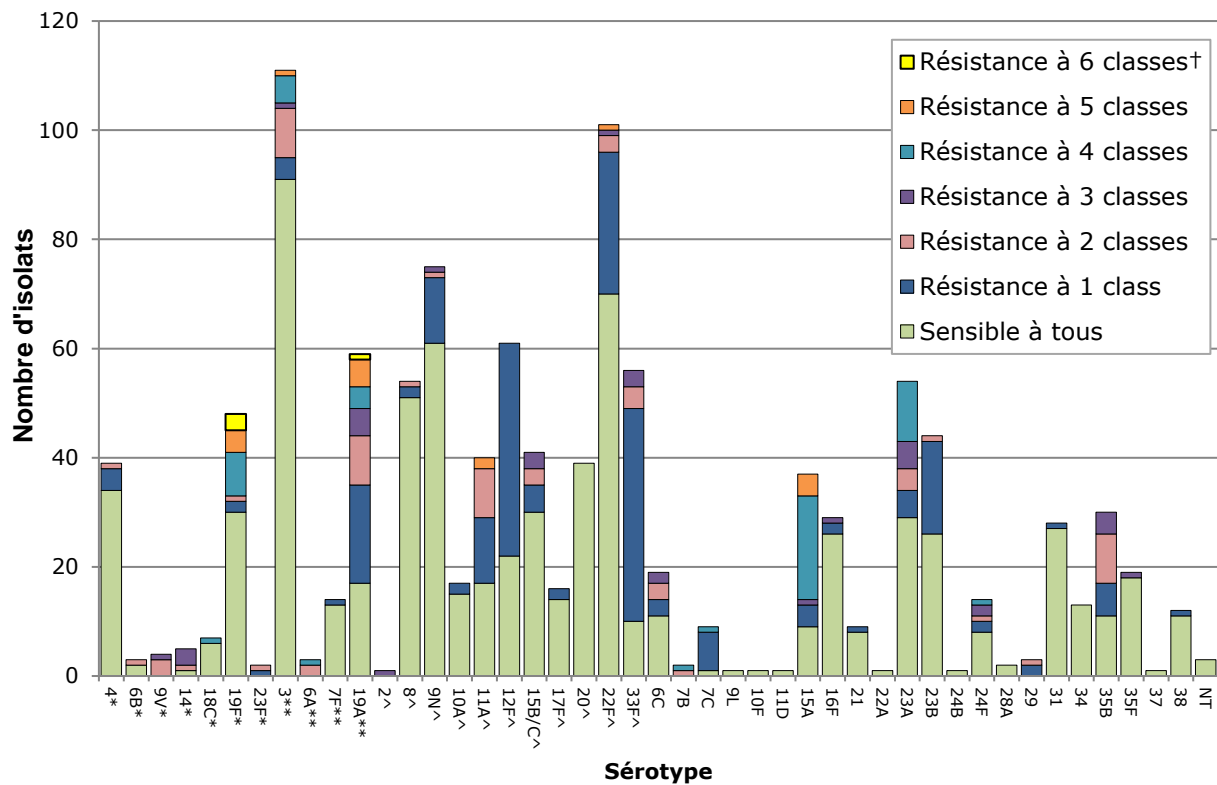
**Figure 32. Profils de multirésistance de *S. pneumoniae***

\* 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, ertapénème, imipénème et méropénème); macrolides (clarithromycine); fluoroquinolones (lévofloxacine et moxifloxacine); tétracyclines (doxycycline); inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole); phénicolis (chloramphénicol); lincosamides (clindamycine); oxazolidinones (linézolide).

**Tableau 11: Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae***

Année	Nombre de classes d'antimicrobiens résistantes							
	1	2	3	4	5	6	7	≥3
2013	20,6%(218)*	4,8%(51)	3,0%(32)	1,6%(17)	2,8%(30)	0,0%(0)	0,1%(1)	7,6%(80)
2014	18,3%(204)	8,3%(93)	2,0%(22)	1,5%(17)	1,0%(11)	0,5%(6)	0,0%(0)	5,0%(56)
2015	18,4%(208)	5,2%(59)	2,4%(27)	2,6%(29)	1,8%(20)	0,0%(0)	0,0%(0)	6,7%(76)
2016	18,2%(203)	6,4%(71)	2,5%(28)	2,8%(31)	0,8%(9)	0,1%(1)	0,0%(0)	6,2%(69)
2017	19,5%(220)	6,1%(69)	3,1%(35)	4,6%(52)	1,5%(17)	0,4%(4)	0,0%(0)	9,6%(108)

\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats),

Figure 33. Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* en 2017

† 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, ertapénème, imipénème et méropénème); macrolides (clarithromycine); fluoroquinolones (lévofloxacine et moxifloxacine); tétracyclines (doxycycline); inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole); phénicol (chloramphénicol); lincosamides (clindamycine); oxazolidinones (linézolide).

\* Composante du Pneu-C-7 ; \*\* Composante du Pneu-C-13 ; ^ Composante du Pneu-P-23

Tableau 12. Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* en 2017

Sérototype	BLA†	BLA-FQN	BLA-MAC	BLA-MAC-CLI-SXT	BLA-MAC-CLI-TET	BLA-MAC-CLI-TET-CHL	BLA-MAC-CLI-TET-SXT	BLA-MAC-CLI-TET-SXT-CHL	BLA-MAC-FQN-CLI-TET	BLA-MAC-FQN-CLI-TET-SXT	BLA-MAC-SXT	BLA-MAC-TET	BLA-MAC-TET-CHL	BLA-MAC-TET-SXT	BLA-SXT	BLA-TET	BLA-TET-SXT	CHL	FQN	MAC	MAC-CLI	MAC-CLI-CHL	MAC-CLI-TET	MAC-CLI-TET-CHL	MAC-CLI-TET-SXT	MAC-FQN	MAC-SXT	MAC-TET	MAC-TET-SXT	SXT	TET	TET-CHL	TET-SXT				
4*															1					4																	
6B*																												1									
9V*										1				3																							
14*										1				1		2																					
18C*																									1												
19F*				1	6		4	1		2			1	1						1												1					
23F*													1		1				1																		
3**							1							1		1				2				5							2	8					
6A**			1										1		1																						
7F**																				1																	
19A**	3		1		2		5			1	2			1		1	2			15	7		1	1													
2^												1																									
8^																						1										2					
9N^	4												1				1		6				1								1						
10A^																				1											1						
11A^							2							5			1			11						1	3										
12F^																				39																	
15B/C^												2		1	1	1				5	1																
17F^																			1	1																	
20^																																					
22F^					1															26	3	1															
33F^																				34			3					4				5					
6C	1		1								2			1						2							1										
7B													1																					1			
7C																									1							7					
9L																																					
10F																																					
11D																																					
15A	1			19	3			1			1										3																
16F	1																		1				1														
21	1																																				
22A																																					
23A	3			11							5		4						1	1																	
23B	16												1								1																
24B																																					
24F				1							1			1						1									1	1							
28A																																					
29	2		1																																		
31																				1																	
34																																					
35B	6	2	7								3	1																									
35F																							1														
37																																					
38	1																																				
NT																																					
Tous	39	2	11	1	39	4	12	1	1	3	9	11	1	3	16	9	6	1	5	155	12	1	7	7	1	1	8	1	1	15	5	8	1	1			

†Les classes d'antimicrobiens sont les suivantes:BLA= 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, ertapénème, imipénème et méropénème);MAC=macrolides (clarithromycine); FQN=fluoroquinolones (lévofloxacine et moxifloxacine);TET=tétracyclines (doxycycline);SXT= inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole); CHL=phénicolés (chloramphénicol); CLI=lincosamides (clindamycine).

## Infection invasive à *Streptococcus pyogenes* (streptocoque du groupe A)

Au Canada, l'incidence globale des cas d'infection invasive à streptocoque du groupe A déclarés au SSMDO a continué de grimper en 2017, s'établissant à 6,7 cas pour 100 000 habitants, comparativement à 4,0 cas pour 100 000 habitants en 2009. En 2017, l'incidence moyenne la plus élevée des infections invasives a été observée chez les personnes âgées de 60 ans et plus (9,3 cas pour 100 000 habitants); les nourrissons venaient au deuxième rang (8,3 cas pour 100 000 habitants), et les groupes des 10 à 14 ans et des 15 à 19 ans, au dernier rang (1,8 cas pour 100 000 habitants chacun).

Figure 34. L'incidence annuelle des cas d'infection invasive à *S. pyogenes*

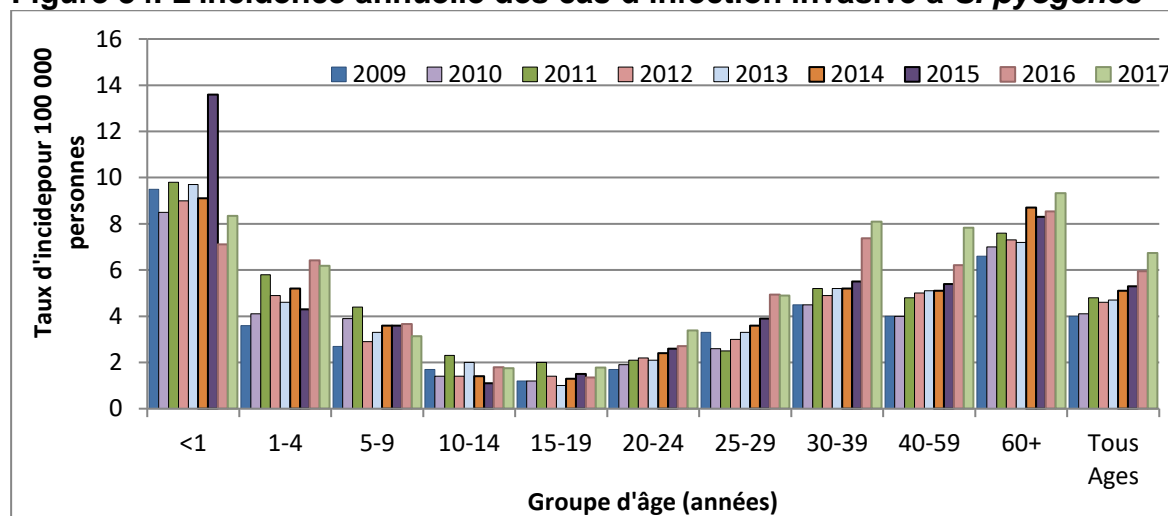


Tableau 13. Taux d'incidence annuelle des infections invasives à *S. pyogenes*

Années	Groupe d'âge (années)										Tous Ages
	<1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-59	60+	
2009	9,5*	3,6	2,7	1,7	1,2	1,7	3,3	4,5	4,0	6,6	4,0
2010	8,5	4,1	3,9	1,4	1,2	1,9	2,6	4,5	4,0	7,0	4,1
2011	9,8	5,8	4,3	2,3	2,0	2,1	2,5	5,2	4,7	7,5	4,8
2012	9,0	4,9	2,9	1,5	1,4	2,2	3,0	4,9	5,0	7,4	4,7
2013	9,7	4,6	3,3	2,0	1,0	2,2	3,3	5,2	5,1	7,2	4,7
2014	8,4	5,1	3,5	1,3	1,2	2,2	3,5	4,9	4,7	8,2	5,1
2015	13,8	4,4	3,6	1,1	1,5	2,6	3,9	5,5	5,4	8,3	5,3
2016	7,2	6,4	3,7	1,8	1,4	2,7	5,0	7,4	6,2	8,6	6,0
2017	8,3	6,2	3,1	1,8	1,8	3,4	4,9	8,1	7,8	9,3	6,7

\*Cas par 100 000 habitants

Parmi les 2 473 isolats de *Streptococcus pyogenes* causant une infection invasive analysés au LNM par typage du gène *emm*, 208 isolats (8,4 %) avaient été prélevés chez des enfants de moins de 15 ans et 2,253 (91,1 %), chez des adultes de 15 ans et plus. Les isolats provenant de patients de sexe masculin représentaient 55,5 % (n = 1364) des isolats pour lesquels le sexe était connu.

Aucune différence majeure n'a été observée dans les proportions relatives des sites d'isolement clinique entre les adultes et les enfants, si ce n'est un nombre plus grand d'isolats provenant du liquide pleural chez les enfants (7,4 %, n = 16) que chez les adultes (1,8 %, n = 40). La distribution des types *emm* était similaire pour chacun des principaux sites d'isolement clinique. Dans le sang, le type *emm1* prédominait, représentant 19,4 % (n = 338) des isolats. Parmi les isolats prélevés dans le liquide synovial et ceux provenant d'autres sites stériles, la majorité des souches observées étaient réparties comme suit : *emm1* (9,2 %, n = 16, et 16,4 %, n = 95, respectivement), *emm74* (13,9 %, n = 24, et 14,5 %, n = 83, respectivement) et *emm81* (9,8 %, n = 17, et 9,5 %, n = 54, respectivement).

Dans les régions de l'Ouest du Canada, les types *emm1* (15,5 %, n = 182) et *emm81* (12,0 %, n = 141) étaient prédominants; dans le Centre, les types *emm1* (20,8 %, n = 252) et *emm74* (15,3 %, n = 170) étaient prédominants; et dans l'Est du Canada, les types *emm1* (17,7 %, n = 14), *emm12* (15,2 %, n = 12), *emm89* (12,7 %, n = 10) et *emm4* (11,4 %, n = 9) étaient prédominants.

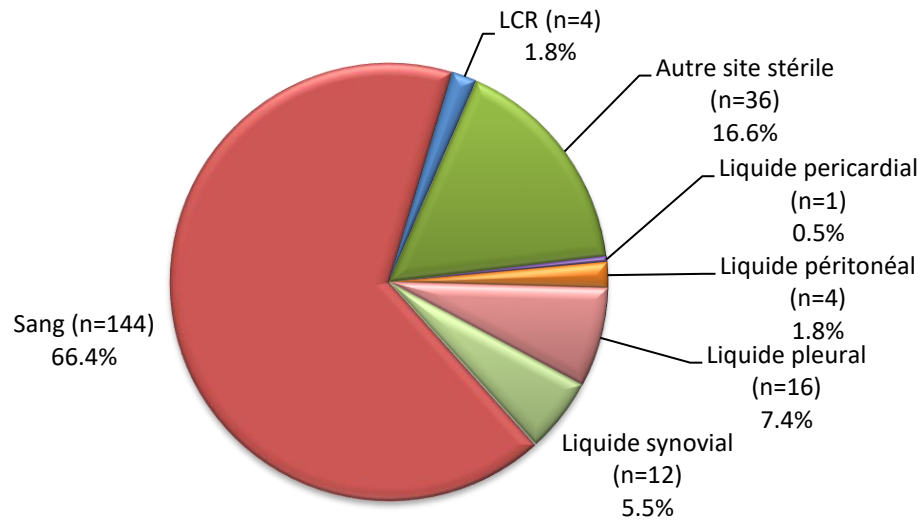
Bien que le type *emm1* demeure le plus fréquent au Canada, il a connu une baisse, passant de 23,1 % (n = 352) en 2013 à 18,2 % (n = 449) en 2017. Le type *emm89* continue de décliner, passant de 8,9 % (n = 136) en 2013 à 5,5 % (n = 136) en 2017. De 2013 à 2017, de fortes hausses ont été observées pour le type *emm74*, qui est passé de 0,1 % (n = 2) en 2013 à 9,5 % (n = 234), et pour le type *emm81*, qui est passé de 1,1 % (n = 17) à 9,1 % (n = 226).

**Tableau 14. Nombre d'isolats de *S. pyogenes* causant une infection invasive dans chaque province**

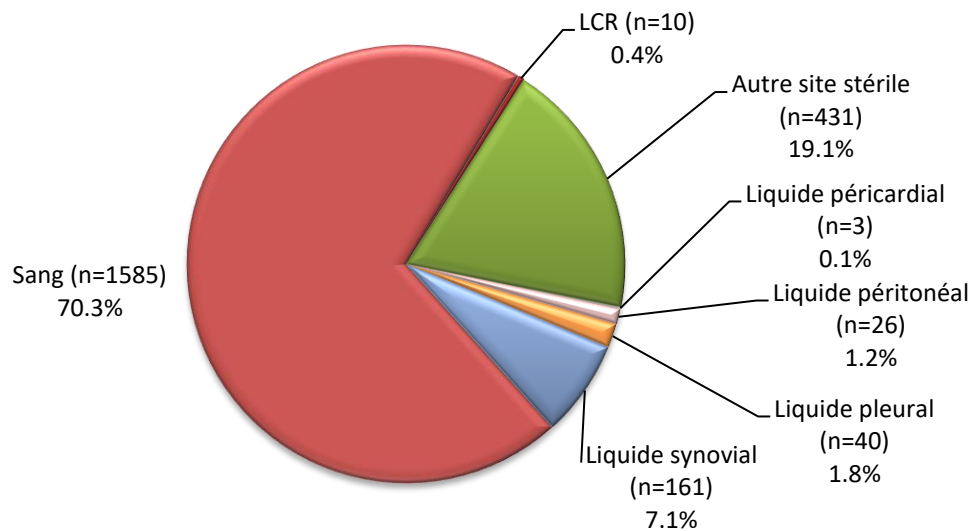
Province	Groupe d'âge (années)						Non précisé	Total
	< 2	2-4	5-14	15-49	50-64	≥ 65		
Colombie-Britannique	5	8	13	152	100	76	1	355

Alberta	5	5	14	186	81	91	8	390
Saskatchewan	9	1	6	91	39	36		182
Manitoba	14	5	9	105	61	55		249
Ontario	15	25	28	306	180	215	3	772
Québec	14	9	16	195	93	111		438
Nouveau-Brunswick	1		1	14	11	9		36
Nouvelle-Écosse				4	4	3		11
Île-du-Prince-Édouard		1	2	7	9	8		27
Terre-Neuve-et-Labrador			1	1	1	2		5
Yukon					1	1		2
Territoires du Nord-Ouest	1			1	1	2		5
Nunavut					1			1
<b>Canada</b>	<b>64</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>1 062</b>	<b>582</b>	<b>609</b>	<b>12</b>	<b>2 473</b>

**Figure 35a. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes* chez les enfants de < 15 ans en 2017 (N = 217)**



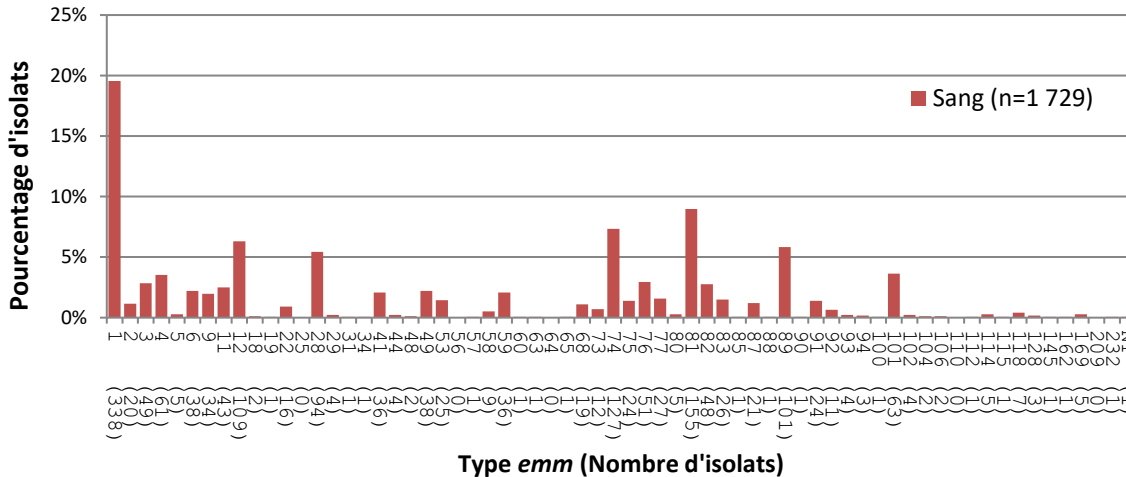
**Figure 35b. Sites d'isolement clinique de *S. pyogenes* chez les adultes ≥ 15 ans en 2017 (N = 2 256\*)**



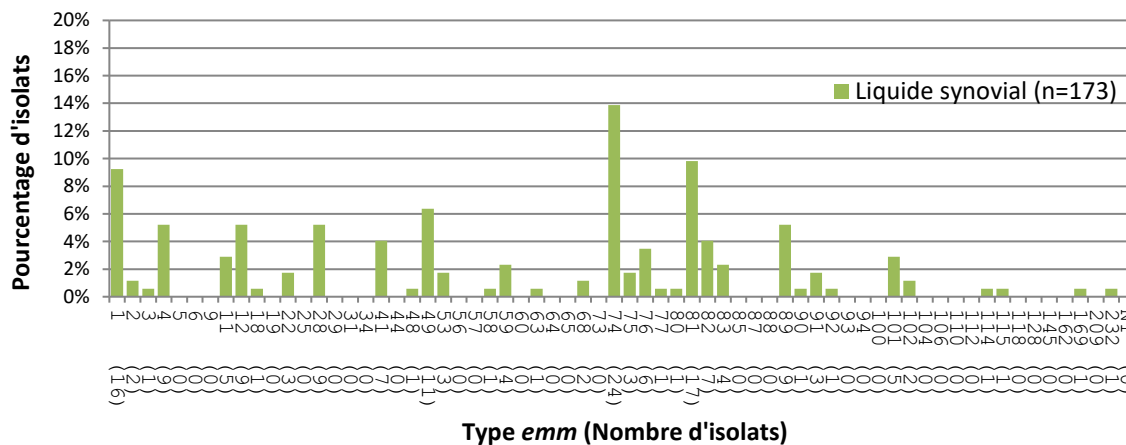
Les autres sites stériles sont notamment les suivants : tissus profonds, échantillons prélevés au cours d'une biopsie ou d'une chirurgie, os, mastoïde et sources cliniques associées à la fasciite nécrosante. \*L'âge du patient n'était pas précisé pour 12 isolats.



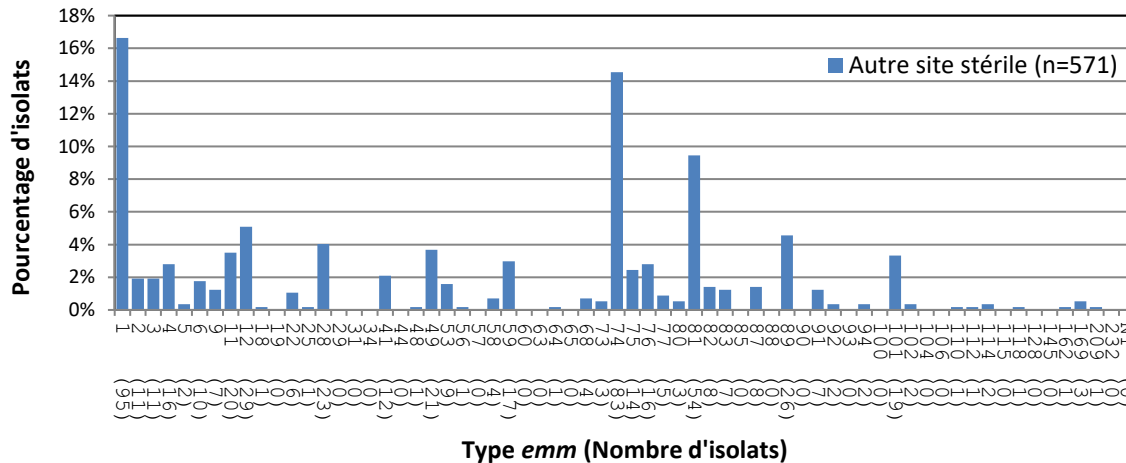
**Figure 36a. Types emm de *S. pyogenes* causant une infection invasive isolés du sang en 2017**



**Figure 36b. Types emm de *S. pyogenes* causant une infection invasive isolés du liquide synovial en 2016**

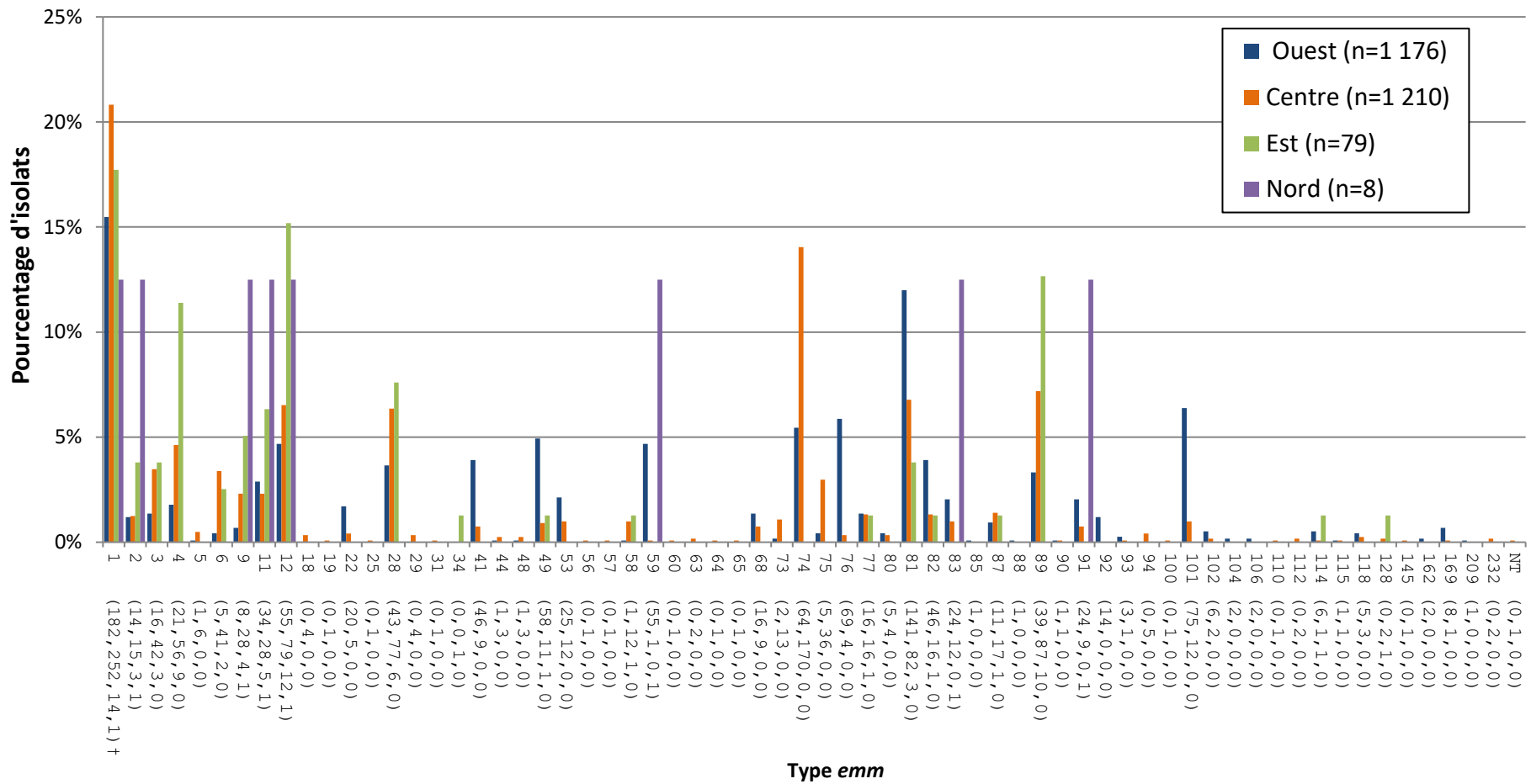


**Figure 36c. Types emm de *S. pyogenes* causant une infection invasive isolés d'un autre site stérile en 2016**



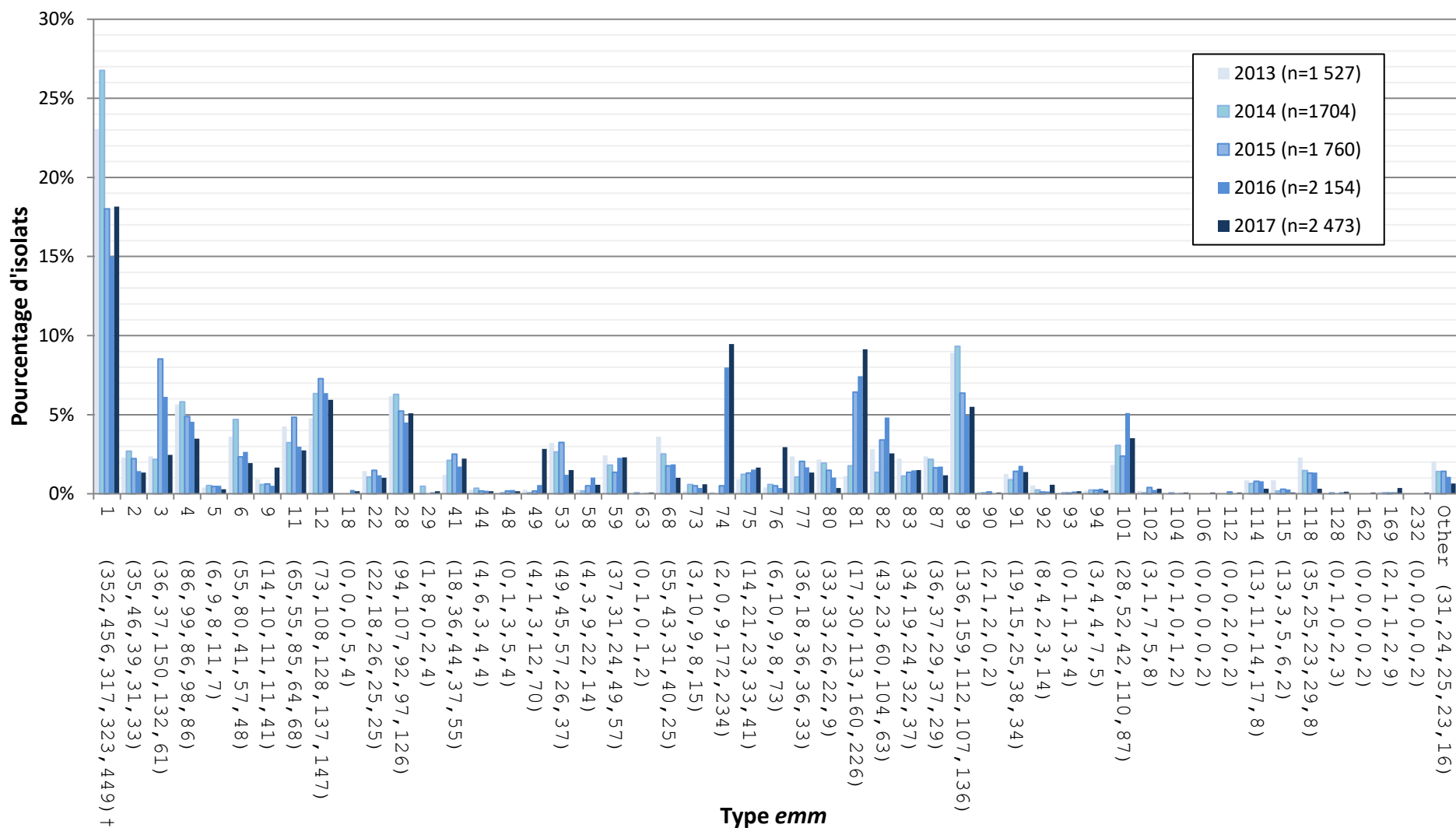
Les autres sites stériles sont notamment les suivants : tissus profonds, échantillons prélevés au cours d'une biopsie ou d'une chirurgie, os, mastoïde et sources cliniques associées à la fasciite nécrosante.

Figure 37. Distribution régionale des types emm de *S. pyogenes* causant une infection invasive en 2017



† Nombre d'isolats pour l'Ouest, le Centre, l'Est et le Nord.

Figure 38. Types emm de *S. pyogenes* causant une infection invasive

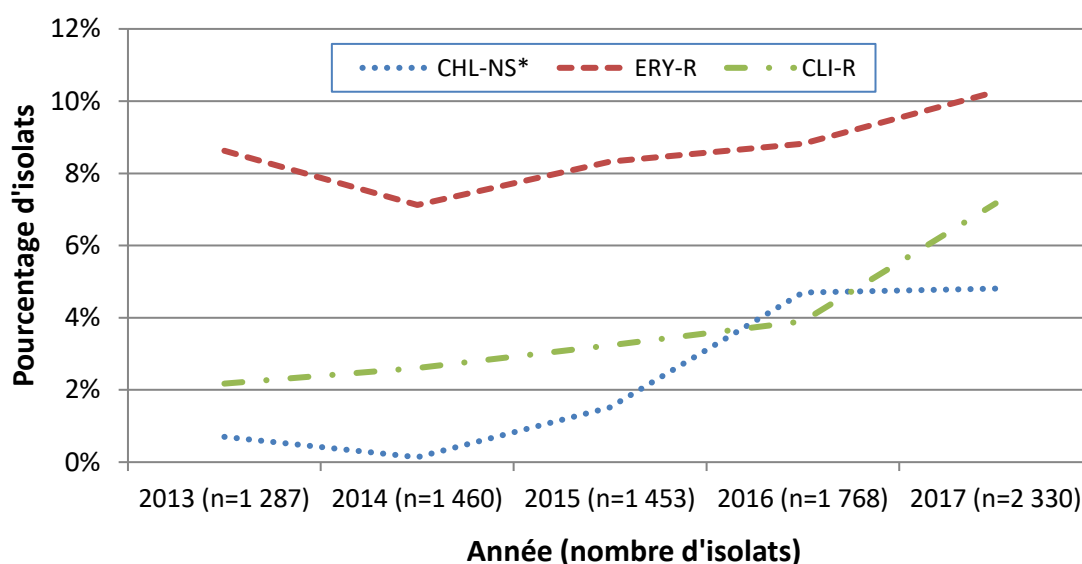


‡ Nombre d'isolats 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017 respectivement.

## Résistance de *Streptococcus pyogenes* aux antimicrobiens

La résistance aux antimicrobiens des isolats de streptocoque du groupe A a continué d'augmenter en 2017. La résistance à l'**érythromycine** a augmenté, passant de 8,8 % (n = 156) en 2016 à 10,3 % (n = 239) en 2017 et la résistance à la **clindamycine** est passée de 3,9 % (n = 69) en 2016 à 7,2 % (n = 167) en 2017. La proportion des isolats non sensibles au **chloramphénicol** est demeurée constante, passant de 4,7 % (n = 83) en 2015 à 4,8 % (n = 112) en 2017. Une résistance relativement élevée aux macrolides (érythromycine) a été notée parmi les isolats de types *emm92* (100,0 %, n = 15), *emm58* (88,2 %, n = 15), *emm9* (79,1 %, n = 34), *emm11* (76,0 %, n = 19) et *emm101* (70,9 %, n = 39). Aucune résistance à la pénicilline ou à la vancomycine n'a été constatée.

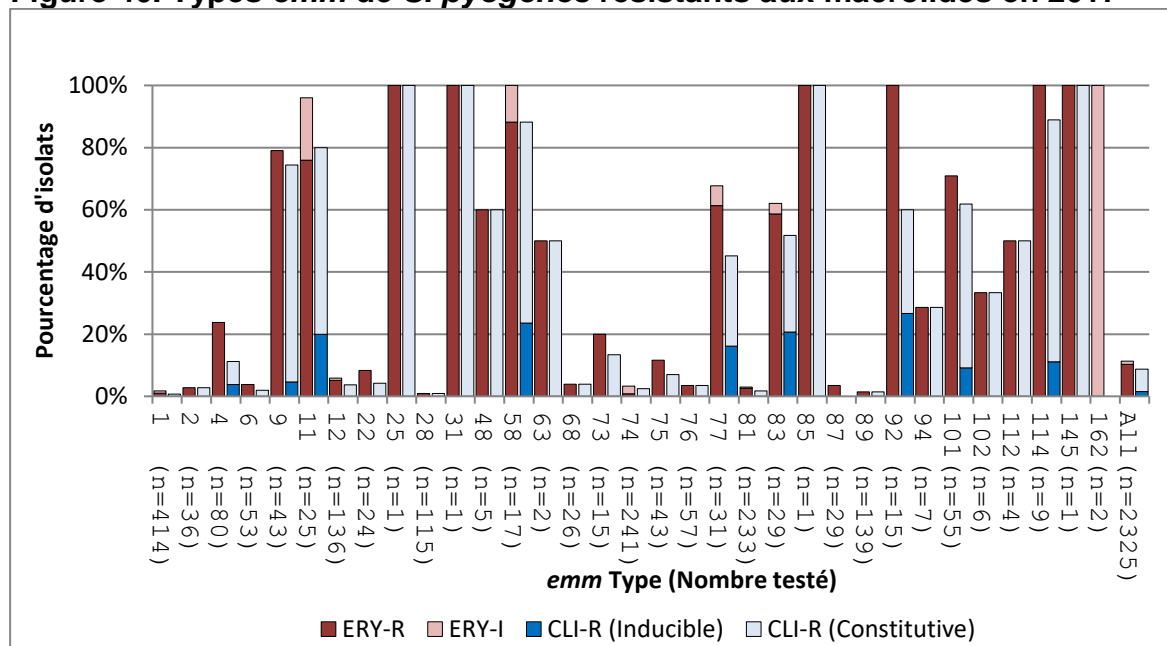
**Figure 39. Résistance aux antimicrobiens de *S. pyogenes* causant une infection invasive**



**Tableau 15. Résistance de *S. pyogenes* causant une infection invasive aux antimicrobiens**

Antimicrobien	Année				
	2013	2014	2015	2016	2017
CHL-NS*	0,7% (9)	0,1% (2)	1,5% (22)	4,7% (83)	4,8% (112)
ERY-R	8,6% (111)	7,1% (104)	8,3% (121)	8,8% (156)	10,3% (239)
CLI-R	2,2% (28)	2,6% (38)	3,2% (47)	3,9% (69)	7,2% (167)
<b>Total analysés</b>	(1287)	(1460)	(1453)	(1768)	(2330)

\*CHL-NS = Non-sensibilité au chloramphénicol (résistant ou intermédiaire); ERY-R = Résistance à l'érythromycine; CLI-R = Résistance constitutive à la clindamycine

**Figure 40. Types *emm* de *S. pyogenes* résistants aux macrolides en 2017**

\*ERY-R = Résistance à l'érythromycine; ERY-I = érythromycine intermédiaire résistante; CLI-R = Résistance à la clindamycine (constitutive ou inductible)

**Tableau 16. Types *emm* de *S. pyogenes* résistants aux macrolides en 2017**

Emm (Tested)	ERY-R	ERY-I	CLI-R (Constitutive)	CLI-R (Inducible)
1 (n=414)	1,0% (4)	0,7% (3)	0,7% (3)	0,0% (0)
2 (n=36)	2,8% (1)	0,0% (0)	2,8% (1)	0,0% (0)
4 (n=80)	23,8% (19)	0,0% (0)	7,5% (6)	3,8% (3)
6 (n=53)	3,8% (2)	0,0% (0)	1,9% (1)	0,0% (0)
9 (n=43)	79,1% (34)	0,0% (0)	69,8% (30)	4,7% (2)
11 (n=25)	76,0% (19)	20,0% (5)	60,0% (15)	20,0% (5)
12 (n=136)	5,1% (7)	0,7% (1)	3,7% (5)	0,0% (0)
22 (n=24)	8,3% (2)	0,0% (0)	4,2% (1)	0,0% (0)
25 (n=1)	100,0% (1)	0,0% (0)	100,0% (1)	0,0% (0)
28 (n=115)	0,9% (1)	0,0% (0)	0,9% (1)	0,0% (0)
31 (n=1)	100,0% (1)	0,0% (0)	100,0% (1)	0,0% (0)
48 (n=5)	60,0% (3)	0,0% (0)	60,0% (3)	0,0% (0)
58 (n=17)	88,2% (15)	11,8% (2)	64,7% (11)	23,5% (4)
63 (n=2)	50,0% (1)	0,0% (0)	50,0% (1)	0,0% (0)
68 (n=26)	3,8% (1)	0,0% (0)	3,8% (1)	0,0% (0)
73 (n=15)	20,0% (3)	0,0% (0)	13,3% (2)	0,0% (0)
74 (n=241)	0,8% (2)	2,5% (6)	2,5% (6)	0,0% (0)
75 (n=43)	11,6% (5)	0,0% (0)	7,0% (3)	0,0% (0)
76 (n=57)	3,5% (2)	0,0% (0)	3,5% (2)	0,0% (0)
77 (n=31)	61,3% (19)	6,5% (2)	29,0% (9)	16,1% (5)
81 (n=233)	2,6% (6)	0,4% (1)	1,7% (4)	0,0% (0)
83 (n=29)	58,6% (17)	3,4% (1)	31,0% (9)	20,7% (6)
85 (n=1)	100,0% (1)	0,0% (0)	100,0% (1)	0,0% (0)
87 (n=29)	3,4% (1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
89 (n=139)	1,4% (2)	0,0% (0)	1,4% (2)	0,0% (0)
92 (n=15)	100,0% (15)	0,0% (0)	33,3% (5)	26,7% (4)
94 (n=7)	28,6% (2)	0,0% (0)	28,6% (2)	0,0% (0)
101 (n=55)	70,9% (39)	0,0% (0)	52,7% (29)	9,1% (5)
102 (n=6)	33,3% (2)	0,0% (0)	33,3% (2)	0,0% (0)
112 (n=4)	50,0% (2)	0,0% (0)	50,0% (2)	0,0% (0)
114 (n=9)	100,0% (9)	0,0% (0)	77,8% (7)	11,1% (1)
145 (n=1)	100,0% (1)	0,0% (0)	100,0% (1)	0,0% (0)
162 (n=2)	0,0% (0)	100,0% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)

All(n=2325)	10,3% (239)	1,0% (23)	7,2% (167)	1,5% (35)
-------------	-------------	-----------	------------	-----------

\*ERY-R = Résistance à l'érythromycine; ERY-I = érythromycine intermédiaire résistante; CLI-R = Résistance à la clindamycine (constitutive ou inductible)

## Infection invasive à *Streptococcus agalactiae* (streptocoque du groupe B)

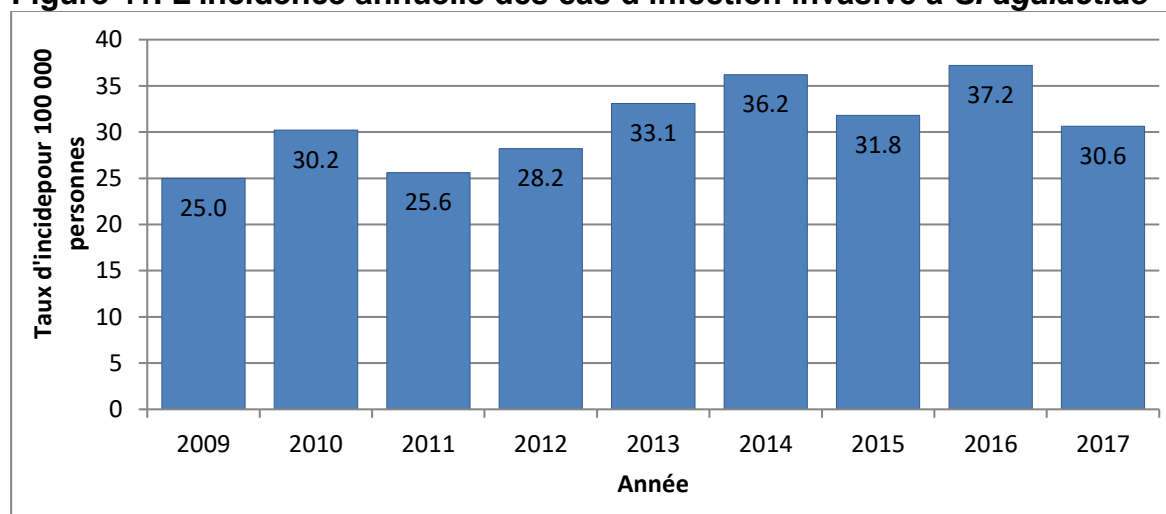
L'incidence des cas d'infection déclarés au SSMDO chez les nouveau-nés de moins d'un an a augmenté de façon constante, passant de 25,0 cas pour 100 000 habitants en 2009 à 36,2 cas pour 100 000 habitants en 2014, et a diminué à 30,6 cas pour 100 000 habitants en 2017.

Parmi les 229 isolats de *Streptococcus agalactiae* analysés au LNM en 2017, 3,1 % (n = 7) provenaient de cas d'infection précoce, soit de nourrissons de moins de 8 jours; 3,5 % (n = 8), de cas d'infection tardive, soit de nourrissons de 8 à 31 jours; 7,9 % (n = 18), d'enfants âgés de 1 mois à 14 ans; 52,8 % (n = 121), d'adultes de 15 à 64 ans; et 32,3 % (n = 74) de personnes âgées de 65 ans et plus. Les isolats provenant de patients de sexe masculin représentaient 59,1% (n = 143) des isolats pour lesquels le sexe était connu (n = 242).

Le sérotype III était le plus fréquent chez les groupes des nourrissons et des enfants (60,0 %, n = 9, et 61,1 %, n = 11, respectivement), tandis que le sérotype IV était le plus fréquent chez les adultes (25,6 %, n = 31) et le sérotype 1a était le plus fréquent chez les personnes âgées (29,7 %, n = 22).

De façon générale, la proportion des sérotypes est demeurée semblable à celle de 2016, exception faite du sérotype V qui a connu une hausse, passant de 11,8 % (n = 27) en 2016 à 17,0 % (n = 39) en 2017.

**Figure 41. L'incidence annuelle des cas d'infection invasive à *S. agalactiae***



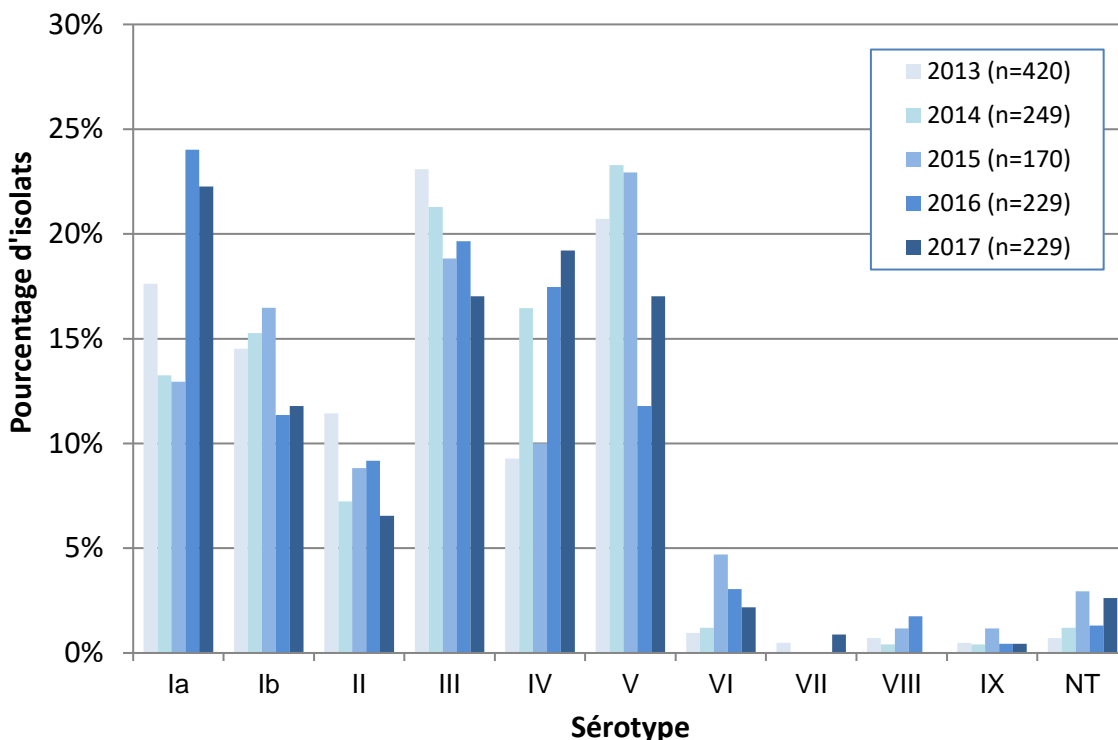
\*Incidence pour 100 000 habitants. Les données sur les cas recensés de 2009 à 2017 sont tirées du SSMDO, et ne comprennent pas les données de l'Alberta (2009 à 2010), du Manitoba (2009 à 2014) et du Québec (2009 à 2016). Le SSMDO recueille uniquement les données sur le streptocoque du groupe B chez les nouveau-nés de moins d'un an.

**Tableau 17. Sérotypes de *S. agalactiae* causant une infection invasive, pour chaque groupe d'âge en 2017**

Sérototype	Groupe d'âge*					Total
	Nourrisson (infection précoce)	Nourris-son (infection tardive)	Enfant	Adulte	Personne âgée	
Ia	0,0%	0,0%	16,7%(3)	21,5%(26)	29,7%(22)	22,3%(51)
Ib	0,0%	25,0%(2)	0,0%	10,7%(13)	16,2%(12)	11,8%(27)
II	0,0%	0,0%	0,0%	6,6%(8)	9,5%(7)	6,6%(15)
III	42,9%(3)	75,0%(6)	61,1%(11)	10,7%(13)	8,1%(6)	17,0%(39)
IV	28,6%(2)	0,0%	11,1%(2)	25,6%(31)	10,8%(8)	19,2%(44)†
V	14,3%(1)	0,0%	11,1%(2)	17,4%(21)	20,3%(15)	17,0%(39)
VI	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%(4)	1,4%(1)	2,2%(5)
VIII	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%(2)	0,0%	0,9%(2)
IX	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%(1)	0,0%	0,4%(1)
NT	14,3%(1)	0,0%	0,0%	1,7%(2)	4,1%(3)	2,6%(6)
<b>Total</b>	(7)	(8)	(18)	(121)	(74)	(229)†

\* Nourrisson (prélèvement précoce) ≤ 7jours; Nourrisson (prélèvement tardif) 8 à 30 jours; Enfant = 1 mois à 14 jours; Adulte = 15 à 64 ans; Personne âgée ≥ 65 ans; NT = Non typable.

\*\* Pourcentage d'isolats par groupe d'âge (nombre d'isolats).

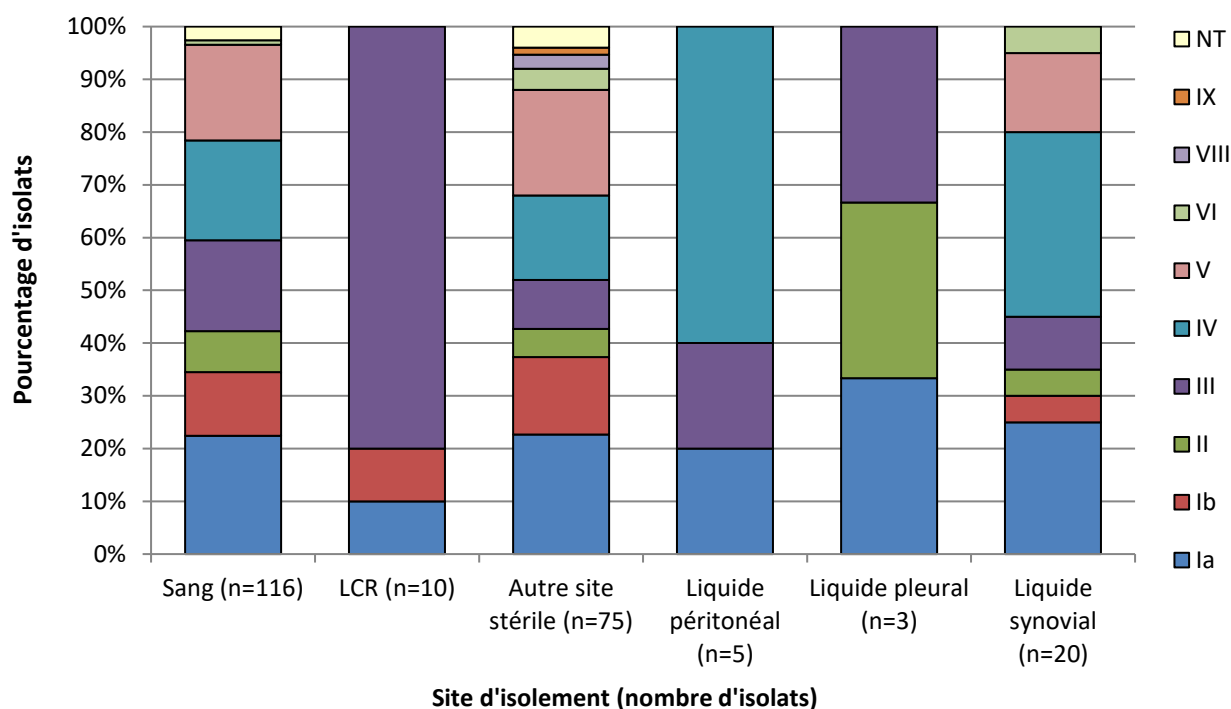
**Figure 42. Sérotypes de *S. agalactiae* causant une infection invasive****Tableau 18. Sérotypes de *S. agalactiae* causant une infection invasive**

Sérotype	Année				
	2013	2014	2015	2016	2017
Ia	17,6% (74)	13,3% (33)	12,9% (22)	24,0% (55)	22,3% (51)
Ib	14,5% (61)	15,3% (38)	16,5% (28)	11,4% (26)	11,8% (27)
II	11,4% (48)	7,2% (18)	8,8% (15)	9,2% (21)	6,6% (15)
III	23,1% (97)	21,3% (53)	18,8% (32)	19,7% (45)	17,0% (39)
IV	9,3% (39)	16,5% (41)	10,0% (17)	17,5% (40)	19,2% (44)
V	20,7% (87)	23,3% (58)	22,9% (39)	11,8% (27)	17,0% (39)
VI	1,0% (4)	1,2% (3)	4,7% (8)	3,1% (7)	2,2% (5)
VII	0,5% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,9% (2)
VIII	0,7% (3)	0,4% (1)	1,2% (2)	1,7% (4)	0,0% (0)
IX	0,5% (2)	0,4% (1)	1,2% (2)	0,4% (1)	0,4% (1)
NT	0,7% (3)	1,2% (3)	2,9% (5)	1,3% (3)	2,6% (6)
Tous	(420)	(249)	(170)	(229)	(229)

\* Pourcentage d'isolats par groupe d'âge (nombre d'isolats).



**Figure 43. Sérotypes de *S. agalactiae* causant une infection invasive, par site d'isolement clinique en 2017**



Sérotyp	Site d'isolement clinique						Tous
	Sang	LCR	Autre site stérile	Liquide péritonéal	Liquide pleural	Liquide synovial	
Ia	22,4% (26)	10,0% (1)	22,7% (17)	20,0% (1)	33,3% (1)	25,0% (5)	22,3% (51)
Ib	12,1% (14)	10,0% (1)	14,7% (11)	0,0% (0)	0,0% (0)	5,0% (1)	11,8% (27)
II	7,8% (9)	0,0% (0)	5,3% (4)	0,0% (0)	33,3% (1)	5,0% (1)	6,6% (15)
III	17,2% (20)	80,0% (8)	9,3% (7)	20,0% (1)	33,3% (1)	10,0% (2)	17,0% (39)
IV	19,0% (22)	0,0% (0)	16,0% (12)	60,0% (3)	0,0% (0)	35,0% (7)	19,2% (44)
V	18,1% (21)	0,0% (0)	20,0% (15)	0,0% (0)	0,0% (0)	15,0% (3)	17,0% (39)
VI	0,9% (1)	0,0% (0)	4,0% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	5,0% (1)	2,2% (5)
VIII	0,0% (0)	0,0% (0)	2,7% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,9% (2)
IX	0,0% (0)	0,0% (0)	1,3% (1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,4% (1)
NT	2,6% (3)	0,0% (0)	4,0% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	2,6% (6)
<b>Total</b>	<b>(116)</b>	<b>(10)</b>	<b>(75)</b>	<b>(5)</b>	<b>(3)</b>	<b>(20)</b>	<b>(229)</b>

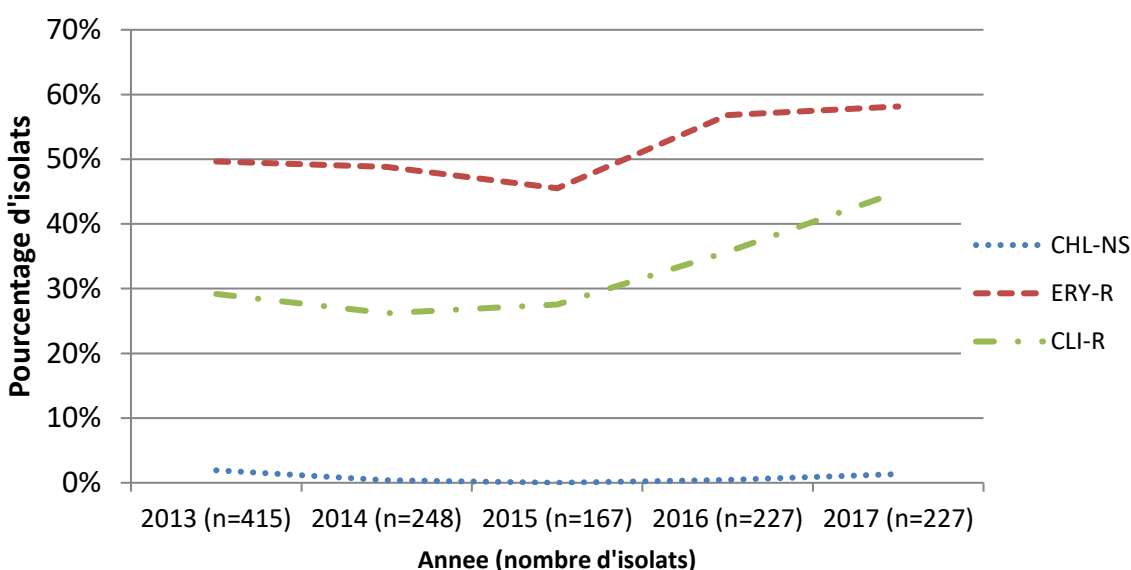
\*Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats).

## Résistance de *Streptococcus agalactiae* aux antimicrobiens

Parmi les 227 isolats de *S. agalactiae* causant une infection invasive analysés par la méthode de diffusion sur disque en 2017, la proportion des isolats résistants à l'**érythromycine** a augmenté légèrement, passant de 56,8 % (n = 129) en 2016 à 58,1 % (n = 132) en 2017, tandis que la résistance à la **clindamycine** a augmenté de façon plus spectaculaire, passant de 35,7 % (n = 81) en 2016 à 44,9 % (n = 102) en 2017. En 2017, trois isolats étaient résistants au chloramphénicol.

Une résistance relativement élevée aux macrolides (érythromycine) a été notée dans les sérotypes IV (84,1 %, n = 37), II (78,6 %, n = 11), Ib (77,8 %, n = 21) et V (53,8 %, n = 14). Une résistance élevée à la clindamycine a été observée chez les sérotypes IV (86,4 %, n = 38) et Ib (77,8 %, n = 21).

**Figure 44. Résistance aux antimicrobiens des isolats de *S. agalactiae* causant une infection invasive**

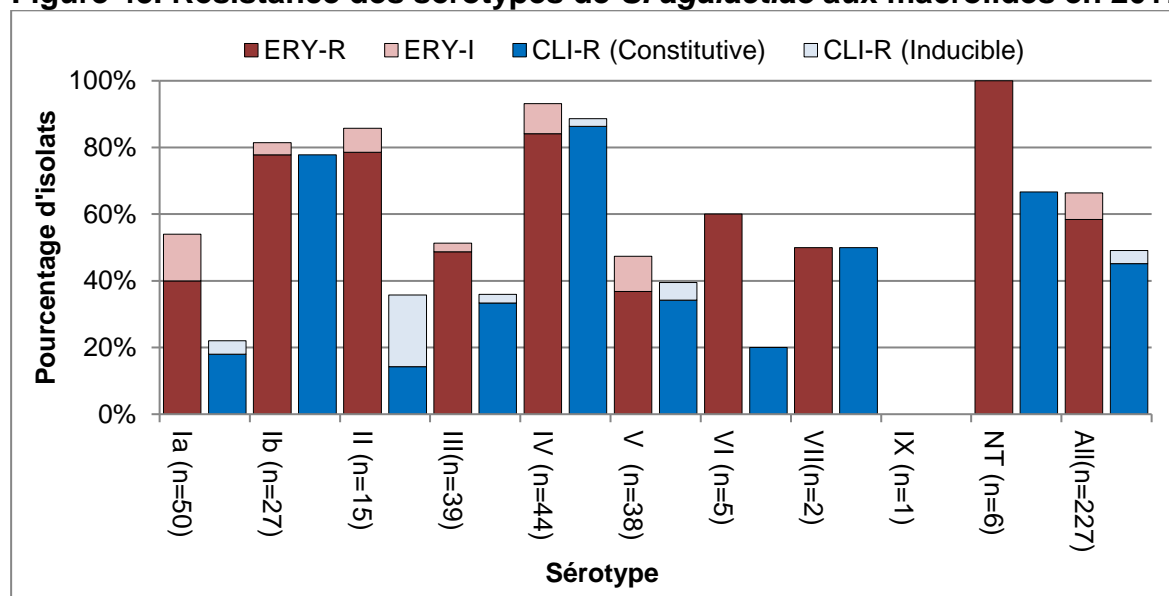


**Tableau 20. Résistance aux antimicrobiens des isolats de *S. agalactiae* causant une infection invasive**

Antimicrobien	Année				
	2013	2014	2015	2016	2017
CHL-NS*	1,9% (8)	0,4% (1)	0,0% (0)	0,4% (1)	1,3% (3)
ERY-R	49,6% (206)	48,8% (121)	45,5% (76)	56,8% (129)	58,1% (132)
CLI-R	29,2% (121)	26,2% (65)	27,5% (46)	35,7% (81)	44,9% (102)
<b>Total analysés</b>	(415)	(248)	(167)	(227)	(227)

\*CHL-NS = Non-sensibilité au chloramphénicol (résistant ou intermédiaire); ERY-R = Résistance à l'érythromycine; CLI-R = Résistance constitutive à la clindamycine

\*\* Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats).

**Figure 45. Résistance des sérotypes de *S. agalactiae* aux macrolides en 2017**

\*ERY-R = Résistance à l'érythromycine; CLI-R = Résistance à la clindamycine (constitutive ou inducible)

**Tableau 21. Résistance des sérotypes de *S. agalactiae* aux macrolides en 2017**

Sérotype (Tested)	ERY-R	ERY-I	CLI-R (Constitutive)	CLI-R (Inducible)
Ia (n=50)	40,0% (20)	14,0% (7)	18,0% (9)	4,0% (2)
Ib (n=27)	77,8% (21)	3,7% (1)	77,8% (21)	0,0% (0)
II (n=15)	78,6% (11)	7,1% (1)	14,3% (2)	21,4% (3)
III (n=39)	48,7% (19)	2,6% (1)	33,3% (13)	2,6% (1)
IV (n=44)	84,1% (37)	9,1% (4)	86,4% (38)	2,3% (1)
V (n=38)	36,8% (14)	10,5% (4)	34,2% (13)	5,3% (2)
VI (n=5)	60,0% (3)	0,0% (0)	20,0% (1)	0,0% (0)
VII (n=2)	50,0% (1)	0,0% (0)	50,0% (1)	0,0% (0)
IX (n=1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
NT (n=6)	100,0% (6)	0,0% (0)	66,7% (4)	0,0% (0)
All (n=227)	58,4% (132)	8,0% (18)	45,1% (102)	4,0% (9)

\*Pourcentage d'isolats (nombre d'isolats).

## CONCLUSION

En 2017, la proportion de IPP attribuables aux sérotypes de *S. pneumoniae* contenus dans le vaccin Pneu-C-7 au Canada demeure faible, et une baisse générale et constante des sérotypes contenus dans le vaccin Pneu-C-13 a été observée. Cette baisse, combinée à la diminution constante de l'incidence des IPP tant chez les enfants que chez les personnes âgées, constitue une preuve de l'efficacité des programmes de vaccination des enfants contre les infections à pneumocoque au Canada qui visent à réduire le fardeau de la maladie directement chez les enfants, mais aussi de façon indirecte grâce aux effets de l'immunité de groupe chez les personnes âgées. Il est toutefois essentiel d'exercer une surveillance accrue pour repérer les menaces éventuelles possibles, par exemple, une hausse des sérotypes de remplacement non contenus dans les vaccins, tels que les sérotypes 15A, 23A, 23B et 35B, ainsi que pour cerner la hausse de certains sérotypes contenus dans les vaccins conjugués, comme le sérotype 33F chez les enfants de moins de 2 ans. Un suivi étroit de la proportion de sérotypes peut également alerter les autorités sanitaires d'une hausse soudaine du nombre de cas de maladie au sein de diverses populations à risque. Même si les programmes de vaccination ont permis de réduire les IPP attribuables aux sérotypes qui composent les vaccins, peu de changements ont été observés en ce qui concerne le sérotype 3, ce qui soulève des questions quant à la virulence et à l'efficacité du vaccin actuellement utilisé contre ce sérotype. La surveillance continue de la fréquence relative des sérotypes en circulation au Canada aidera à orienter l'évaluation et l'élaboration de nouveaux vaccins qui abaisseront le fardeau global de la maladie.

De façon générale, la **résistance aux antimicrobiens** parmi les isolats de *S. pneumoniae* a augmenté en 2017, et la crainte d'une augmentation des sérotypes 15A et 35B en particulier est justifiée.

L'incidence des infections invasives causées par *S. pyogenes* a continué d'augmenter dans la plupart des groupes d'âge de 2013 à 2017. Exception faite du type *emm1*, qui était prédominant à l'échelle du pays, les souches dominantes avaient tendance à être réparties par région, comme suit : les types *emm81* et *emm49* étaient fréquents dans l'Ouest du Canada; les types *emm74* et *emm89*, dans le Centre; et les types *emm4*, *emm12* et *emm89* étaient prédominants dans l'Est du Canada. La **résistance** du streptocoque du groupe A **aux antimicrobiens** a encore augmenté en 2017. Même si la résistance globale est faible, et qu'il est facile de traiter par la pénicilline les infections à streptocoque du groupe A, compte tenu de la gravité de l'infection, du risque élevé d'infection et de la sensibilisation de la population à l'égard de cette bactérie, il demeure important de poursuivre la surveillance des sérotypes en circulation et de la résistance aux antimicrobiens afin de déceler les éclosions de maladie et d'orienter les interventions en santé publique.

En 2017, les souches prédominantes de *S. agalactiae* au Canada étaient les sérotypes Ia et IV, suivis des sérotypes V et III. La résistance aux macrolides a été relativement élevée parmi les streptocoques du groupe B, et elle a connu une hausse en 2016 et en 2017 après être demeurée assez stable au cours des années précédentes. Même si le streptocoque du groupe B est à l'origine d'infections graves chez les nouveau-nés, la bactérie frappe de plus en plus d'adultes. Il importe donc de surveiller la variation de la distribution des sérotypes et les taux de résistance aux antimicrobiens, ainsi que de recueillir davantage de données épidémiologiques de qualité afin de reconnaître les facteurs de risque possibles et la propagation des souches invasives et de faire mieux connaître les options futures en matière de prévention et de traitement.

## ANNEXE

**Tableau A. Proportion de cas sérotypés de *Streptococcus pneumoniae* causant une infection invasive au Canada, 2017**

Groupe d'âge	Nombre total d'isolats sérotypés*	Nombre total de cas de maladie déclarés au SSMDO**	Pourcentage de cas sérotypés
< 5 an	208	251	82.9%
5 à 39 ans	434	494	87.9%
40 à 59 ans	765	910	84.1%
≥ 60 ans	1,521	1,822	83.5%
<b>Tous âges***</b>	<b>2 935</b>	<b>3 477</b>	<b>84,4%</b>

\*Liquide pleural exclus. \*\* Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire, ASPC. \*\*\*Comprend 7 isolats provenant de patients dont on ne connaît pas l'âge.

**Tableau B. Proportion de cas de *Streptococcus pyogenes* causant une infection invasive au Canada, 2017**

Groupe d'âge	Nombre total d'isolats	Nombre total de cas de maladie déclarés au SSMDC*	Pourcentage de cas
< 5 an	106	130	81.5%
5 à 39 ans	756	757	99.9%
40 à 59 ans	774	791	97.9%
≥ 60 ans	769	807	95.3%
<b>Tous âges**</b>	<b>2 417</b>	<b>2 486</b>	<b>97,2%</b>

\* Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire, ASPC. \*\*Comprend les isolats provenant de patients dont on ne connaît pas l'âge.

## RÉFÉRENCES

- Agence de la santé publique du Canada. 2015. Enquête sur la couverture vaccinale nationale des enfants, 2017. Accessible à l'adresse : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190326/t001d-fra.htm>
- Agence de la santé publique du Canada. 2017. Programmes de vaccination systématique (et de rattrapage) des provinces et des territoires pour les nourrissons et les enfants au Canada (Dernière mise à jour : septembre 2017) [en ligne]. Accessible à l'adresse: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/renseignements-immunisation-provinces-et-territoires/programmes-vaccination-systematique-provinces-territoires-nourrissons-enfants.html> [consultation le avril 2019].
- Agence de la santé publique du Canada. 2017. Maladies à déclaration obligatoire en direct <http://maladies.canada.ca/declaration-obligatoire/> [consultation le 17 novembre 2017].
- Austrian R. The Quellung reaction, a neglected microbiological technique. 1976. Mt. Sinai J. Med. 43:699–709.
- Bettinger JA, Scheifele DA, Kellner JD, et al. 2010. The effect of routine vaccination on invasive pneumococcal infections in Canadian children, Immunization Monitoring Program, Active 2000–2007. Vaccine 28:2130–2136.
- Bjornson G, Scheifele DW, Bettinger J, et al. 2007. Effectiveness of Pneumococcal Conjugate Vaccine in Greater Vancouver, Canada: 2004-2005. Ped.Inf.Dis.J. 26(6):540-542.
- Bruce, MG, Deeks SL, Zulz T, et al. 2008. International Circumpolar Surveillance System for Invasive Pneumococcal Disease, 1999-2005. Emerging.Infect.Dis. 14(1):25-33.
- Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). 2008. Interpretative Criteria for Identification of Bacteria and Fungi by DNA Target Sequencing, Approved Guideline. MM18-A; 28(12):21-24.
- Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). January 2015. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard – Twelfth Edition. M02-A12. Clinical and Laboratory Standards Institute. Wayne, PA, 2015.
- Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). January 2017. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Seventh Informational Supplement. M100-S27. Clinical and Laboratory Standards Institute. Wayne, PA, 2017.
- Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). 2010 (novembre). Une déclaration d'un comité consultatif (DCC), Mise à jour sur l'utilisation des vaccins conjugués contre le pneumocoque chez les enfants. RMTC 36(ACS-12):1-23.
- Cunningham MW. 2000 (July). Pathogenesis of Group A Streptococcal Infections. Clin. Micro. Rev. 470-511.
- Définitions nosologiques des maladies transmissibles faisant l'objet d'une surveillance nationale – 2009. Novembre 2009. RMTC 35S2. Accessible à l'adresse : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2009-35/definitions-nosologiques-maladies-transmissibles-surveillance-nationale.html>
- Demczuk WHB, 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. Can.J.Microbiol. = Rev. ca. microbiol. 58:1008-1017.
- Demczuk WHB, Martin I, Griffith A, et al. 2013. Serotype distribution of *invasive Streptococcus pneumoniae* in Canada after the introduction of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine, 2010-2012. Can. J. Microbiol. = Rev. ca. microbiol. 59:778-788.

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

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.

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

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). 2015. Clinical Breakpoint Table. Version 5.0. Accessible à l'adresse: [http://www.eucast.org/clinical\\_breakpoints/](http://www.eucast.org/clinical_breakpoints/)

Kellner, JD, Scheifele, D, Vanderkooi, OG, 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.

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

Lamangni, TL, Keshishian C, Efstratiou A, et al. 2013. Emerging Trends in the Epidemiology of Invasive Group B Streptococcal Disease in England and Wales, 1991 – 2010. *Clin Inf Dis* 2013;57(5):682-8.

Lim, GH, Wormsbecker, AE, McGeer A, et al. 2013. Have changing pneumococcal vaccination programmes impacted disease in Ontario? *Vaccine* 31:2680-2685.

Lovgren M, Spika JS, Talbot JA. 1998. Invasive *Streptococcus pneumoniae* infections: serotype distribution and antimicrobial resistance in Canada, 1992-1995. *Can.Med.Assoc.J.* 158(3):327-331.

Marchessault V, éditeur. 2002. Guide canadien d'immunisation. 6<sup>e</sup> éd. Ottawa, Association médicale canadienne.

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

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

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

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

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

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

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

Shahidi N, Dhaliwa 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.

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

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

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

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