

Impact épidémiologique de la campagne de vaccination contre le méningocoque de séro groupe B dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, en 2014 : rapport au 31 décembre 2014

RAPPORT D'ÉVALUATION

Avril 2015

Ce rapport a été produit par le Groupe scientifique en immunisation de l'Institut national de santé publique du Québec. Philippe De Wals, M.D., Ph. D. qui est membre de ce groupe et professeur au Département de médecine sociale et préventive de l'Université Laval et Geneviève Deceuninck, M.D., M. Sc. du Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Québec en sont les principaux rédacteurs. De nombreux professionnels du Laboratoire de santé publique du Québec (INSPQ), du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et des directions régionales de santé publique du Québec ont été impliqués dans la collecte des données utilisées dans ce rapport.

Sommaire

Méthodologie	2
Résultats	3
Interprétation	8

Résumé

Au Québec, une augmentation de l'incidence des infections invasives à méningocoque a été constatée à partir de 2003. Cette augmentation a été la conséquence de l'apparition et la diffusion d'un clone de séro groupe B appartenant au complexe clonal ST-269. La région sociosanitaire du Saguenay–Lac-Saint-Jean a été la plus touchée avec des taux d'incidence annuels de l'ordre de 3,4 pour 100 000 personnes-années durant la période 2006-2013. Pour contrôler cette situation, une campagne de vaccination de masse ciblant les personnes âgées entre 2 mois et 20 ans a été réalisée dans cette région en utilisant le vaccin méningococcique protéinique à quatre composantes (4CMenB). La campagne a débuté le 4 mai 2014 et le recrutement s'est terminé le 31 décembre 2014. Environ 83 % des 56 000 personnes ciblées ont reçu une première dose et le taux de couverture a été de 73 % pour la seconde dose. Durant les années 2006-2012, une moyenne annuelle de 9 cas de séro groupe B a été enregistrée. En 2014, 4 cas sont survenus durant le premier trimestre et aucun cas durant les 3 autres trimestres. Dans les autres régions, une diminution de l'incidence a été constatée à partir de 2012-2013 mais des cas sporadiques ont continué à survenir durant toute l'année 2014. Il est encore trop tôt pour apprécier de façon précise l'impact de la campagne et l'efficacité du vaccin mais le résultat est encourageant. La surveillance épidémiologique renforcée va se poursuivre et un nouveau bilan devrait être établi à la date du 30 juin 2015.

Introduction

Au Québec, une augmentation de l'incidence des infections invasives à méningocoque a été constatée à partir de 2003. Cette augmentation a été la conséquence de l'apparition et la diffusion d'un clone de sérotype B appartenant au complexe clonal ST-269[1-2]. Les infections invasives causées par cette souche ont atteint de manière particulière le groupe d'âge compris entre 15 et 21 ans alors qu'habituellement, le sérotype B atteint très majoritairement les enfants âgés de moins de 5 ans. Par contre, la gravité de la maladie n'était pas significativement différente de celle observée avec les autres clones de sérotype B qui circulent au Québec : 40,6 % vs 31,0 % pour la fréquence des complications aiguës majeures, 6,6 % vs 3,6 % pour la fréquence des décès et 26,9 % vs 25,9 % pour la fréquence des séquelles chez les survivants[3]. Cette souche s'est propagée dans toute la province, mais l'incidence la plus élevée a été constatée de manière persistante dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (région sociosanitaire 02/RSS02). Cette région comptait environ 278 000 habitants en 2012, soit 3,4 % de la population du Québec. Durant la période 2006-2013, 74 cas d'infection invasive de sérotype B ont été rapportés dans cette région, soit 9 cas par an en moyenne, ce qui correspond à un taux d'incidence de 3,4 pour 100 000 personnes-années[4]. Ce taux était quatre fois plus élevé que celui observé dans l'ensemble de la province du Québec durant la même période (0,7 pour 100 000 personnes-années). Par comparaison, le taux d'incidence des infections invasives de sérotype B n'était que de 0,3 pour 100 000 personnes-années dans l'ensemble du Canada pour les années 2006-2011[5].

Cette situation a amené le Comité sur l'immunisation du Québec de recommander une campagne d'immunisation visant l'ensemble des personnes âgées entre 2 mois et 20 ans résidant ou fréquentant un établissement d'éducation dans la RSS02[4]. L'utilisation du nouveau vaccin méningococcique protéinique à 4 composants (4CMenB) a été préconisée en suivant un calendrier de vaccination adapté en fonction de l'âge au moment de la première dose : 4 doses pour les enfants âgés entre 2 et 5 mois, 3 doses entre 6 et 11 mois et 2 doses après cet âge. Cette campagne qui se voulait limitée dans le temps et l'espace a débuté le 5 mai 2014 et le recrutement s'est terminé le 31 décembre 2014. La population visée comprenait environ 56 000 personnes et le taux de

couverture a été d'environ 83 % pour la première dose et 73 % pour la seconde dose (MSSS, communication écrite 13 janvier 2015). Le rapport préliminaire présenté fait état de l'impact de cette campagne en comparant l'évolution de l'incidence des infections invasives à méningocoque dans la RSS02 par référence à d'autres régions et à l'ensemble du Québec pour la période comprise entre le 1^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2014.

Méthodologie

Les cas d'infections invasives à méningocoque (IIM) survenus entre le 1^{er} janvier 1996 et le 31 décembre 2014 ont été identifiés dans le fichier des maladies à déclaration obligatoires (fichier MAD0)[6]. Ce fichier est alimenté par les répondants des directions régionales de santé publique qui valident, en fonction des définitions nosologiques, les cas signalés par les cliniciens ou les laboratoires de microbiologie des hôpitaux. Les cas identifiés par le laboratoire provincial de référence pour le méningocoque (LSPQ/INSPQ) sont également communiqués à chacune des régions dans lesquelles résident les patients. Les infections invasives à méningocoque incluent les cas confirmés (manifestations cliniques compatibles et isolement ou détection par PCR de *Neisseria meningitidis* sur un site normalement stérile) et les cas cliniques (manifestations cliniques compatibles incluant un *purpura fulminans* ou des pétéchies; ou manifestations cliniques compatibles et détection d'antigènes méningococciques sur un prélèvement du LCR).

Les dénominateurs sont les estimations de la population des régions administratives selon le groupe d'âge et le sexe, au 1^{er} juillet 2013 et telles que publiées par l'Institut de la statistique du Québec. Les taux d'incidence (densité d'incidence ou incidence cumulative) sont exprimés en nombre de cas pour 100 000 personnes-années selon les périodes (période pluriannuelle, année entière ou période de 6 mois) et régions. Les comparaisons des taux ont été faites en supposant une distribution de Poisson et en utilisant une méthode exacte pour le calcul des valeurs *p* (procédure Genmod du logiciel SAS). Les nombres de cas attendus dans la RSS02 durant la période « post première dose » (juillet-décembre 2014) ont été calculés en fonction de différents scénarios, que sont les taux d'incidence observés historiquement dans cette région ou observés

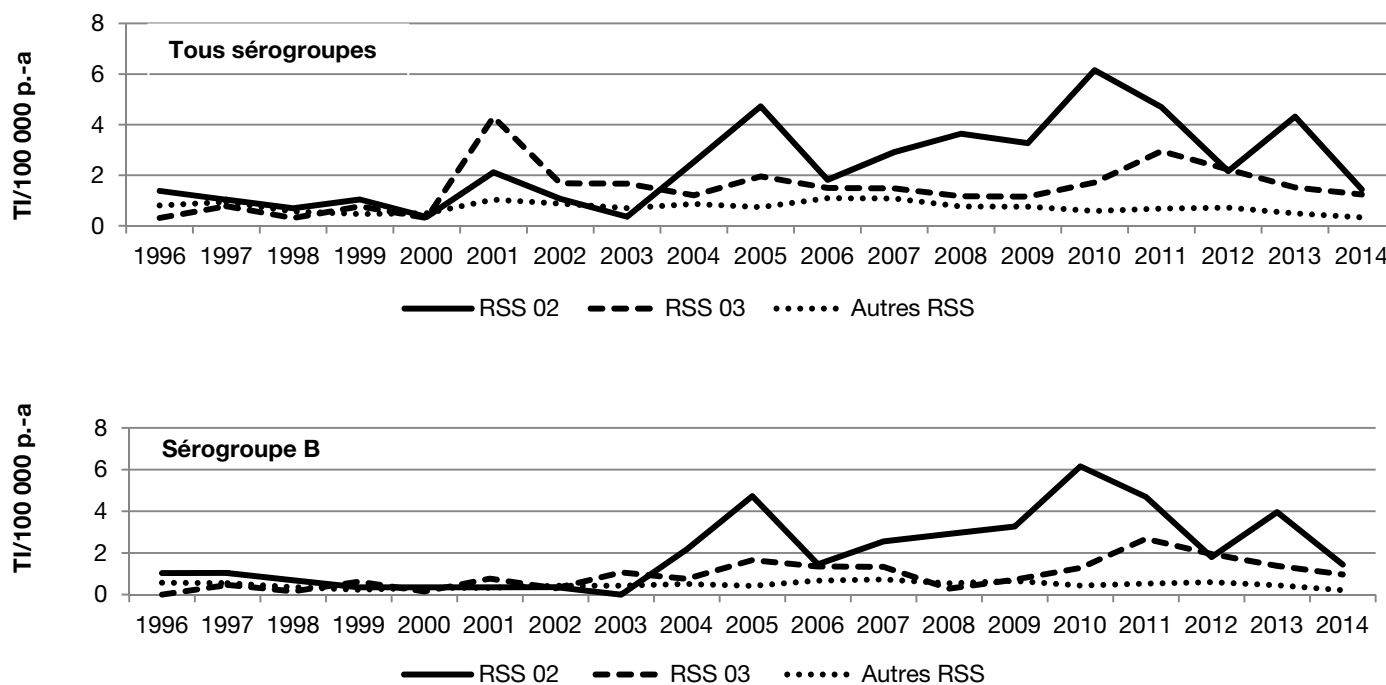
dans la région sociosanitaire voisine de la Capitale-Nationale (RSS03) ou la province toute entière. Ainsi, la probabilité d'observer le nombre de cas effectivement rapportés ou moins dans la RSS02 a été calculée en supposant une distribution cumulative de Poisson.

Résultats

L'évolution du taux d'incidence des IIM de tous sérotypes et de sérotype B dans différentes régions du Québec est illustrée dans la figure 1. Des taux particulièrement bas ont été observés entre 1996 et 2000. Les pics enregistrés en 2001 ont été causés par une épidémie liée à un clone virulent de sérotype C qui

a surtout affecté les régions situées dans l'est du Québec, incluant la RSS02 et la RSS03. Cette épidémie a été rapidement contrôlée par la campagne d'immunisation de masse menée durant l'automne 2001. À ce moment, le vaccin méningococcique conjugué de sérotype C a été principalement utilisé. À partir de 2004-2005, on observe une augmentation de l'incidence des IIM de sérotype B qui est à mettre en relation avec l'émergence du clone ST269 qui affecte principalement et de manière persistante la RSS02. L'incidence des IIM semble diminuer progressivement à partir de 2011-2012 dans toutes les régions, bien que les taux restent systématiquement plus élevés dans la RSS02 que dans la RSS03 et les autres régions du Québec.

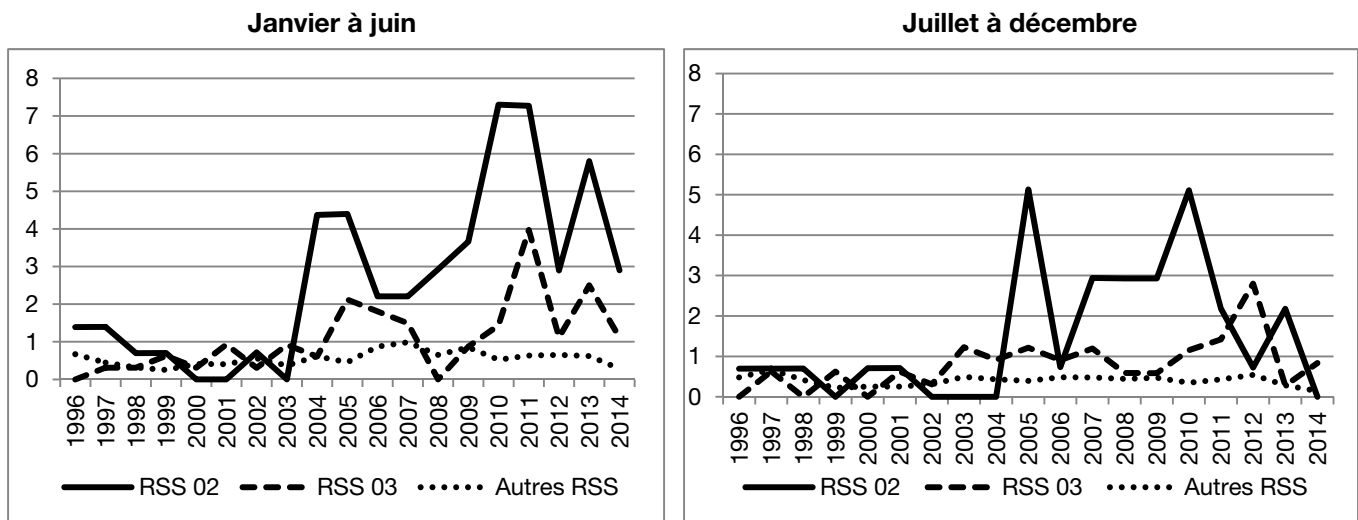
Figure 1 Taux d'incidence (TI) des infections invasives à méningocoque de tous sérotypes selon les régions sociosanitaires (RSS) et les années (1996-2014)



La figure 2 reprend de manière plus détaillée les taux en fonction des régions, en séparant le premier du second semestre de l'année, pour tenir compte du fait que la première phase de la campagne d'immunisation dans la RSS02 s'est déroulée entre mai et juin 2014 et qu'un effet pourrait être escompté à partir de juillet 2014. Durant le premier trimestre de l'année (janvier-juin), les taux dans la RSS02 sont systématiquement supérieurs à ceux des autres régions entre 2004 et 2014, la RSS03

occupant une position intermédiaire. Les taux mesurés durant le second trimestre (juillet-décembre) suivent le même patron, avec de plus fortes variations qui sont probablement liées à la raréfaction des cas durant les mois d'été. Il est à noter que la RSS02 devient la zone ayant la plus faible incidence (aucun cas) durant le deuxième semestre de 2014, ce qui n'avait plus été constaté depuis 2004.

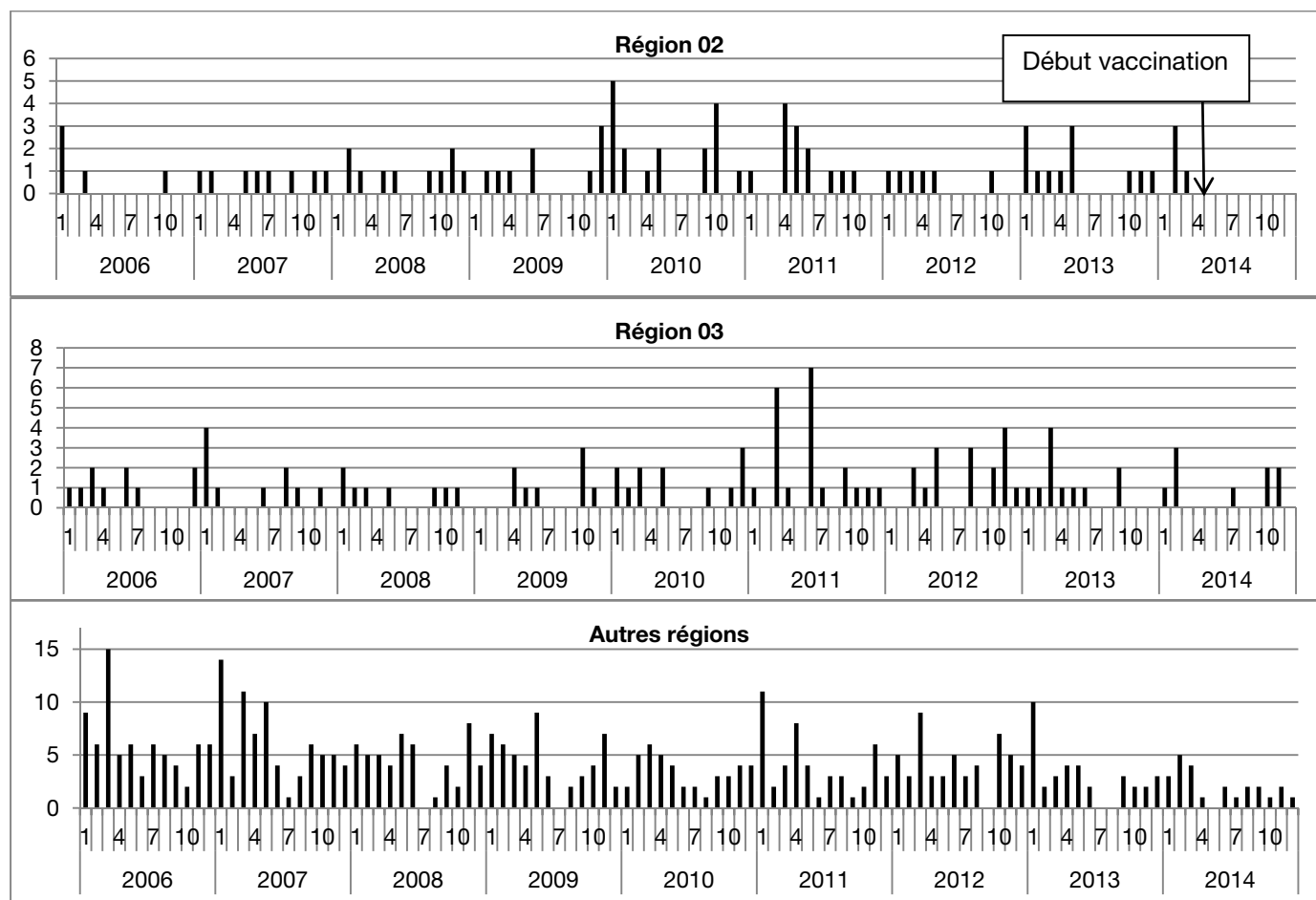
Figure 2 Taux d'incidence (/100 000 p.-a) des infections invasives à méningocoque, sérotype B, selon les régions, les années et le semestre



Le nombre absolu de cas d'IIM rapportés chaque mois de l'année durant la période 2006-2014 est repris dans la figure 3. Dans la RSS02, une période exempte de tout nouveau cas débute en avril 2014 et se prolonge durant 8 mois, ce qui n'avait jamais été observé depuis 2006. Dans la RSS03 voisine, on note un ralentissement de l'incidence à partir du deuxième trimestre de 2013, mais

des cas sporadiques continuent à survenir. Dans les autres régions du Québec, on constate une diminution de l'incidence à partir de 2013, mais des cas continuent également à survenir.

Figure 3 Nombre de cas observés d'infections invasives à méningocoque, tous sérogroupes, par mois dans les RSS 02 et 03, de 2006 à 2014



On peut voir au tableau 1a les diminutions observées en termes de taux d'incidence des IIM de sérotype B et de pourcentage, de 2013 à 2014. Une diminution est observée dans toutes les régions, mais elle est, pour l'ensemble des âges, la plus forte dans la RSS02 malgré le fait que l'incidence y ait été élevée durant la première

partie de l'année. Pour les mois de juillet à décembre (tableau 1b), la diminution est également la plus forte dans la RSS02, bien qu'aucune différence ne soit statistiquement significative. Il faut toutefois rester prudent dans l'interprétation de variations sur de courtes périodes.

Tableau 1a Taux d'incidence des IIM-B de 2013 à 2014, selon les régions et pourcentage de diminution

Année	Province	RSS02	RSS03	Autres RSS
Chez les < 20 ans				
TI/100 000 2013	1,64	10,24	4,82	1,05
TI/100 000 2014	1,20	5,12	4,82	0,74
Différence TI	-0,44	-5,12	0,00	-0,31
% changement	-27 % p = 0,33	-50 % p = 0,51	0 % p = 1,0	-29 % p = 0,46
Chez les 21 et plus				
TI/100 000 2013	0,36	2,28	0,52	0,27
TI/100 000 2014	0,06	0,46	0,00	0,05
Différence TI	-0,30	-1,82	-0,52	-0,22
% changement	-83 %* p = 0,0003	-80 % p = 0,22	100 % p = 0,25	-80 %* p = 0,008
Tous les groupes d'âge				
TI/100 000 2013	0,65	3,96	1,38	0,45
TI/100 000 2014	0,32	1,44	0,97	0,21
Différence TI	-0,33	-2,52	-0,41	-0,24
% changement	-51 %* p = 0,003	-64 % p = 0,12	-30 % p = 0,63	-53 %* p = 0,02

* Variation du taux statistiquement significative, p < 0,05.

Tableau 1b Taux d'incidence des IIM-B de 2013 à 2014, de juillet à décembre, selon les régions et pourcentage de diminution

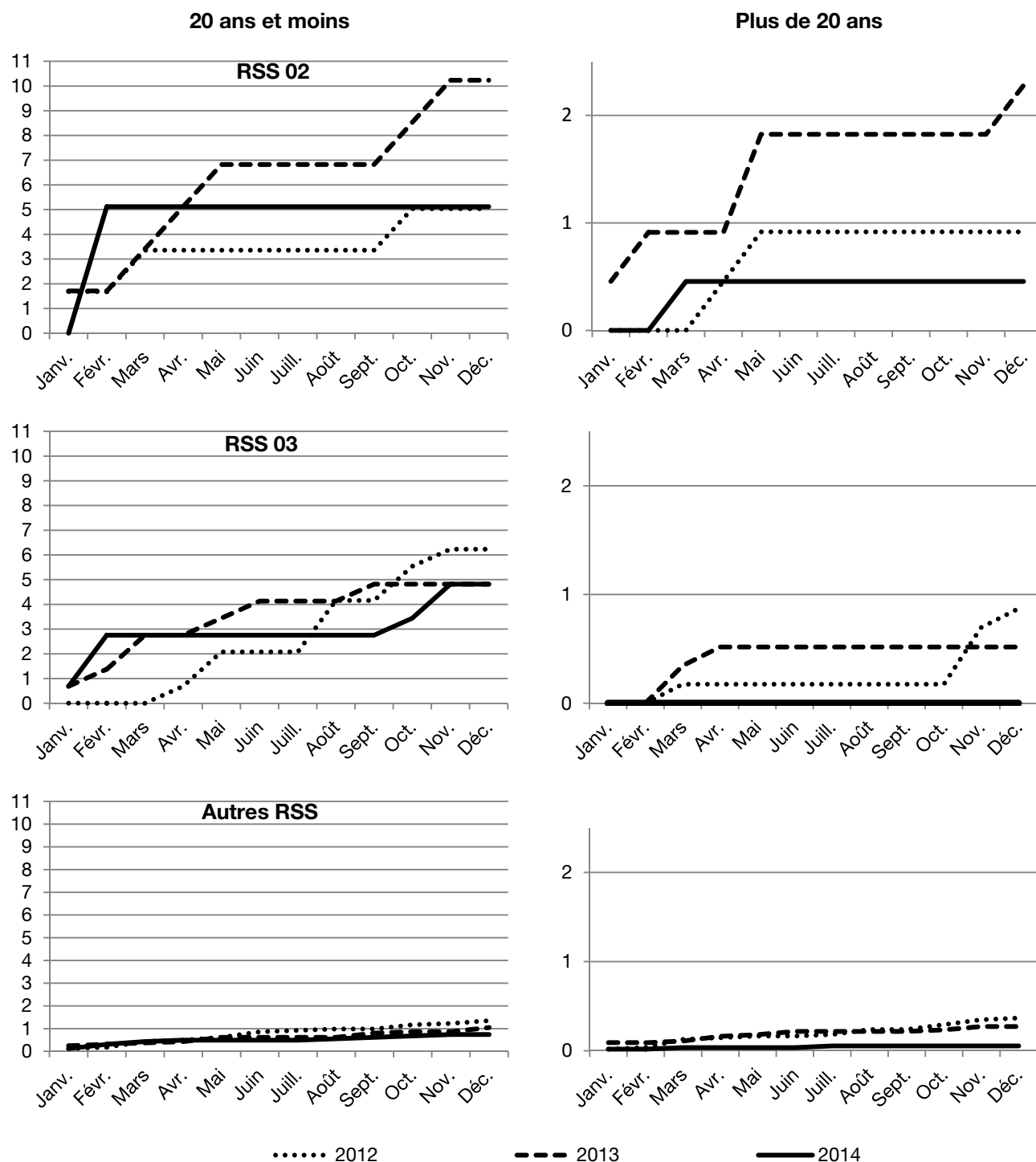
Année	Province	RSS02	RSS03	Autres RSS
Chez les < 20 ans				
TI/100 000 2013	1,10	6,88	1,39	0,87
TI/100 000 2014	0,77	0,00	4,17	0,50
Différence TI	-0,33	-6,88	2,78	-0,37
% changement	-30 % p = 0,63	-100 % p = 0,50	+200 % p = 0,63	-43 % p = 0,55
Chez les 21 et plus				
TI/100 000 2013	0,13	0,92	0,00	0,11
TI/100 000 2014	0,03	0,00	0,00	0,04
Différence TI	-0,10	-0,92	0,00	-0,07
% changement	-75 % p = 0,38	-100 % p = 1,0	0 % p = 1,0	-67 % p = 0,63
Tous les groupes d'âge				
TI/100 000 2013	0,35	2,18	0,28	0,28
TI/100 000 2014	0,20	0,00	0,83	0,14
Différence TI	-0,15	-2,18	0,56	-0,14
% changement	-43 % p = 0,29	-100 % p = 0,25	+200 % p = 0,63	-50 % p = 0,30

Aucune variation du taux statistiquement significative.

La figure 4 montre d'une autre manière ces diminutions avec les incidences mensuelles cumulatives dans deux groupes d'âge (0-20 ans et ≥ 21 ans) dans différentes régions, pour les années 2006 à 2014. On remarque une

stagnation observée à partir du printemps 2014 dans la RSS02, tant chez les jeunes que les adultes, mais aussi chez les adultes de la région 3 et des autres RSS, ainsi que chez les jeunes des autres régions.

Figure 4 Taux d'incidence cumulatif (pour 100 000 personnes-années) d'infections invasives à méningocoque de sérotype B observés selon les RSS et le groupe d'âge, 2006-2014



Le tableau 2 reprend les probabilités de n’observer aucun cas d’IIM dans la RSS02 durant la période de 6 mois comprise entre le 1^{er} juillet et le 31 décembre 2014, en fonction de différents scénarios que sont les taux d’incidence observés historiquement dans cette région ou observés dans la région 03 voisine ou la province. Les probabilités sont supérieures au seuil de 5 % pour les comparaisons avec les moyennes

provinciales ou avec celles de la région adjacente de la Capitale-Nationale (RSS03). Par contre, les probabilités sont inférieures à ce seuil pour deux des trois comparaisons historiques au sein de la RSS02. Le faible taux observé dans la RSS02 en 2012 diminue par un facteur de 3 le nombre attendu de cas par rapport aux comparaisons des périodes équivalentes de 2006-2012 et la seule année 2013.

Tableau 2 Probabilités de n’observer aucun cas d’IIM dans la RSS02 durant la période de 6 mois comprise entre le 1^{er} juillet et le 31 décembre 2014, selon différents scénarios basés sur les taux d’incidence observés de juillet à décembre la province et les régions sociosanitaires 02 et 03

Période et région de comparaison (juillet à décembre)	Séro groupe B			Tous séro groupes		
	TI /100 000 p.-a	Nombre de cas attendus	Valeur p	TI /100 000 p.-a	Nombre de cas attendus	Valeur p
Province 2006-2014	0,51	0,7	0,486	0,66	0,9	0,397
Province 2014	0,19	0,3	0,761	0,34	0,5	0,620
Région 03, 2006-2014	1,07	1,5	0,223	1,32	1,9	0,157
Région 03, 2014	0,82	1,2	0,316	1,37	1,9	0,147
Région 02 2006-2013	2,46	3,5	0,031	2,55	3,6	0,027
Région 02, 2012	0,71	1,0	0,367	0,71	1,0	0,367
Région 02, 2013	2,14	3,0	0,050	2,14	3,0	0,050

Interprétation

Aucun cas d’infection invasive à méningocoque n’est survenu dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, tant chez les jeunes que les personnes plus âgées, depuis l’initiation de la campagne de vaccination de masse avec le 4CMenB qui a débuté en mai 2014. Bien qu’une diminution générale de l’incidence des IIM de séro groupe B ait été observée dans l’ensemble du Québec à partir de 2011-2012, des cas continuent de survenir dans beaucoup de régions, incluant la RSS03. L’absence de groupe de contrôle strictement comparable, l’incertitude quant à l’évolution naturelle d’une recrudescence causée par un clone virulent de

séro groupe B et le petit nombre de cas rapportés dans beaucoup de régions sont des éléments à prendre en compte dans l’interprétation des données.

Le 4CMenB a été homologué sur la base de sa capacité à induire des anticorps bactéricides considérés comme protecteurs contre un grand nombre de clones de méningocoque de séro groupe B qui expriment un ou plusieurs des antigènes contenus dans le vaccin[7]. Parmi les isolats de méningocoque de séro groupe B du Québec en 2003-2011, 55 % appartenaient au complexe clonal ST-269 (87 % dans la RSS02). Le type de séquence ST-269 était présent dans 92 % des isolats du complexe clonal ST-269, qui comprend d’autres types

de séquences (ST-275, ST-565, ST-13). Le complexe clonal ST-269 isolé au Québec n'exprime pas l'antigène PorA P1.4 et ne contient pas le gène codant pour la protéine NadA présente dans le 4CMenB. Par contre, il possède les antigènes fHbp et NHBA inclus dans le vaccin. En utilisant le système de prédiction MATS basé sur la similitude et le niveau d'expression de 4 antigènes (PorA, NadA, fHbp et NHBA), la couverture potentielle du vaccin pour le complexe clonal ST-269 a été estimée à 82 %, alors que la couverture pour le type de séquence ST-269 était de 95 %[8]. Par ailleurs, environ 20 % des souches identifiées au Québec appartenaient au complexe clonal ST-41/44, auquel appartient la souche à l'origine de l'éclosion en Nouvelle-Zélande. On peut donc s'attendre à ce que ce complexe clonal soit couvert par la composante OMV du 4CMenB[4]. Il est à noter que des études récentes ont démontré que le système de prédiction MATS sous-estimait la couverture réelle du vaccin lorsque mesurée par l'activité bactéricide [9-10]. Nous savons également que les antigènes qui composent le 4CMenB peuvent se retrouver dans des clones appartenant à d'autres sérogroupes que le B[11]. La couverture réelle du 4CMenB pourrait être beaucoup plus large qu'initialement supposé[10].

Nous ne disposons à l'heure actuelle d'aucune donnée sur la protection clinique conférée par le 4CMenB. Ce vaccin a été utilisé pour contrôler des éclosions de méningocoque de séro groupe B survenues dans des universités aux États-Unis[12]. Toutefois, le caractère imprévisible de telles éclosions et la petite taille des populations vaccinées (13 000 et 17 000 personnes, respectivement) ne permettent pas une évaluation précise des impacts. Une autre inconnue est la capacité de ce vaccin à induire une immunité de groupe en diminuant la prévalence du portage rhinopharyngé asymptomatique et la transmission des bactéries dans la population. Une étude réalisée auprès d'étudiants universitaires en Angleterre a montré des résultats ambigus : aucune réduction significative de la prévalence du portage du séro groupe B n'a été constatée chez les étudiants vaccinés avec le 4CMenB par rapport au groupe de contrôle, mais on a constaté une diminution du taux d'acquisition pour l'ensemble des méningocoques[13]. Le réservoir du méningocoque est surtout la population âgée entre 15 et 25 ans[14]. Cette population était en partie visée lors de la campagne de masse dans la RSS02, mais les couvertures vaccinales

ont été faibles dans le groupe d'âge entre 15 et 20 ans (47 % pour la première dose et 31 % pour la seconde). Le méningocoque n'est pas une bactérie hautement transmissible et il est possible que la vaccination d'une relativement petite proportion de la population puisse avoir des conséquences importantes au niveau de la transmission[15].

Les analyses statistiques portant sur la probabilité de n'observer aucun cas d'IIM durant le second semestre de 2014 dans la RSS02 sont conditionnées par le niveau attendu d'incidence en l'absence de toute vaccination. Les éclosions causées par des clones de méningocoque de séro groupe B ont tendance à durer plusieurs années. En Nouvelle-Zélande, une épidémie causée par un clone virulent de séro groupe B a duré près de 17 ans[16]. Dans la RSS02, le pic d'incidence des IIM de séro groupe B a été atteint en 2010 et une diminution de l'incidence semble s'être produite par la suite. Toutefois, l'incidence dans cette région est restée la plus élevée dans la province de Québec jusqu'au début 2014 et l'absence de tout nouveau cas depuis l'initiation de la campagne de vaccination en mai 2014 jusqu'au 31 décembre 2014 est une observation congruente avec l'hypothèse d'un effet du vaccin.

Il faut toutefois rester prudent, car les infections méningococciques sont plus fréquentes en hiver que durant l'été, les variations de l'incidence dans le temps et l'espace sont peu prévisibles et avec le 4CMenB, on constate une diminution des anticorps protecteurs avec le temps, surtout chez les plus jeunes[17]. La situation épidémiologique au Québec continuera à faire l'objet d'un monitoring attentif et il est prévu de produire un second rapport en juillet 2015, soit un an après la fin de l'administration de la première dose de vaccin dans la RSS02.

Références

- 1 Law, D. K. S., Lorange, M., Ringuette, L., Dion, R., Giguère, M., Henderson, A. M., *et al.* Invasive Meningococcal Disease in Quebec, Canada, Due to an Emerging Clone of ST-269 Serogroup B Meningococci with Serotype Antigen 17 and Serosubtype Antigen P1.19 (B:17:P1.19). *J Clin Microbiol.* 2006;44(8):2743-2749.
- 2 Gilca, R., Deceuninck, G., Lefebvre, B., Tsang, R., Amini, R., Gilca, V., *et al.* The changing epidemiology of meningococcal disease in Quebec, Canada, 1991-2011: potential implications of emergence of new strains. *PLoS One.* 2012;7(11):e50659.
- 3 Tapiero, B., Coïc, L., Le Meur, J. B., Barbaros, A., Lefebvre, B., Tsang, R., *et al.* Epidemiological, clinical, genotypic and phenotypic characteristics of an emerging meningococcal serogroup B clone in Quebec. Oral presentation. 33rd Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID), Leipzig, Germany, May 12-16, 2015.
- 4 De Wals, P., Deceuninck, G., Dubé, E., Gagnon, D., Gilca, V., Kiely, M., *et al.* Avis sur la pertinence d'une intervention visant à contrôler une incidence élevée d'infections invasives à méningocoque de sérotype B dans l'Est du Québec. Québec: Institut national de santé publique du Québec, 2014, 107 p.
- 5 Li, Y., Tsang, R., Desai, S., Deehan, H. Surveillance accrue des méningocoques invasives au Canada, 2006-2011, [En ligne]. <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/14vol40/dr-rm40-09/dr-rm40-09-surv-fra.php>
- 6 Ministère de la Santé et des Services sociaux. Surveillance des maladies à déclaration obligatoire au Québec. Définitions nosologiques. 3^e édition. Direction générale de la santé publique. Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, Québec, 2005, [En ligne]. http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2005/e_05-268-02W.pdf
- 7 National Advisory Committee on Immunization. Advice for the use of the Multicomponent Meningococcal Serogroup B (4CMenB) Vaccine. Public Health Agency of Canada, Ottawa, 2014, [On line]. <http://www.phac-aspc.gc.ca/naci-ccni/mening-4cmenb-eng.php>
- 8 Bettinger, J. A., Scheifele, D. W., Halperin, S. A., Vaudry, W., Findlow, J., Borrow, R., *et al.* Diversity of Canadian meningococcal serogroup B isolates and estimated coverage by an investigational meningococcal serogroup B vaccine (4CMenB). *Vaccine.* 2013;32(1):124-30.
- 9 Frosi, G., Biolchi, A., Sapio, M. L., Rigat, F., Gilchrist, S., Lucidarme, J., *et al.* Bactericidal antibody against a representative epidemiological meningococcal serogroup B panel confirms that MATS underestimates 4CMenB vaccine strain coverage. *Vaccine.* 2013;31(43):4968-74.
- 10 Abad, R., Biolchi, A., Moschioni, M., Giuliani, M. M., Pizza, M., Vazquez, J. A. A Large Portion of Meningococcal Antigen Typing System-Negative Meningococcal Strains from Spain Is Killed by Sera from Adolescents and Infants Immunized with 4CMenB. *Clin Vaccine Immunol.* 2015;22(4):357-60.
- 11 Hong, E., Giuliani, M. M., Deghmane, A. E., Comanducci, M., Brunelli, B., Dull, P., *et al.* Could the multicomponent meningococcal serogroup B vaccine (4CMenB) control *Neisseria meningitidis* capsular group X outbreaks in Africa? *Vaccine.* 2013;31(7):1113-6.
- 12 Centers for Disease Control and Prevention. Meningococcal Disease. Historical serogroup B outbreaks, 2014, [On line]. <http://www.cdc.gov/meningococcal/outbreaks/vaccine-serogroupb.html>
- 13 Read, R. C., Baxter, D., Chadwick, D. R., Faust, S. N., Finn, A., Gordon, S. B., *et al.* Effect of a quadrivalent meningococcal ACWY glycoconjugate or a serogroup B meningococcal vaccine on meningococcal carriage: an observer-blind, phase 3 randomised clinical trial. *Lancet.* 2014;384(9960):2123-31.
- 14 Christensen, H., May, M., Bowen, L., Hickman, M., Trotter, C. L. Meningococcal carriage by age: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2010;10(12):853-61.

- 15 Trotter, C. L., Gay, N. J., Edmunds, W. J. Dynamic models of meningococcal carriage, disease, and the impact of serogroup C conjugate vaccination. *Am J Epidemiol.* 2005;162(1):89-100.
- 16 Holst, J., Oster, P., Arnold, R., Tatley, M. V., Naess, L. M., Aaberge, I. S., *et al.* Vaccines against meningococcal serogroup B disease containing outer membrane vesicles (OMV): lessons from past programs and implications for the future. *Hum Vaccin Immunother.* 2013;9(6):1241-53.
- 17 McQuaid, F., Snape, M. D., John, T. M., Kelly, S., Robinson, H., Yu, L. M., *et al.* Persistence of specific bactericidal antibodies at 5 years of age after vaccination against serogroup B meningococcus in infancy and at 40 months. *CMAJ.* 2015;141200.

Impact épidémiologique de la campagne de vaccination contre le méningocoque de séro groupe B dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, en 2014 : rapport au 31 décembre 2014

RÉDACTEURS

Philippe De Wals
Département de médecine sociale et préventive, Université Laval,
Direction des risques biologiques et de la santé au travail
Institut national de santé publique du Québec

Geneviève Deceuninck
Axe de recherche immunologie-infectiologie, CHU de Québec

MISE EN PAGES

Marie-France Richard
Direction des risques biologiques et de la santé au travail
Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

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

Dépôt légal – 2^e trimestre 2015
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN : 978-2-550-73052-1 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2015)

N° de publication : 1983

