

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC



COMITÉ SUR L'IMMUNISATION DU QUÉBEC

Avis du Comité sur l'immunisation du Québec
concernant l'utilité d'une dose de rappel de
vaccin contre le méningocoque chez les
adolescents au Québec

AUTEUR

Comité sur l'immunisation du Québec (CIQ)

RÉDACTEUR

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

MEMBRES ACTIFS DU CIQ

François Boucher, Département de pédiatrie-infectiologie, Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Québec, Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUQ-CHUL)
Nicole Boulianne, Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec
Gaston De Serres, 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
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
Charles Frenette, Centre universitaire de santé McGill, Hôpital général de Montréal
Vladimir Gilca, Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec
Maryse Guay, Département des sciences de la santé communautaire, Université de Sherbrooke
Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec
Philippe Ovetckine, Service des maladies infectieuses, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine
Caroline Quach, Hôpital de Montréal pour enfant, Département de pédiatrie, Université McGill
Chantal Sauvageau, Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec
Louis Valiquette, Département de microbiologie et infectiologie, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke

MEMBRES LIAISON

Lucie Bédard, Ordre des infirmières et infirmiers du Québec
Dominique Biron, Fédération des médecins omnipraticiens du Québec, Clinique pédiatrique Sainte-Foy
Liette Duval, Centre de santé et de services sociaux de Thérèse-de-Blainville
Fernand Guillemette, Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec/Direction de santé publique
Marc Lebel, Association des pédiatres du Québec, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine
Céline Rousseau, Association des médecins microbiologistes infectiologues du Québec, Hôpital Sainte-Justine

MEMBRES D'OFFICE

Réjean Dion, Laboratoire de santé publique, Institut national de santé publique du Québec
Marc Dionne, Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec
Monique Landry, Direction de la protection de la santé publique, ministère de la Santé et des Services sociaux
Bruno Turmel, Direction de la protection de la santé publique, ministère de la Santé et des Services sociaux

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 – 4^e TRIMESTRE 2010
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-60616-1 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-60617-8 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2010)

Introduction

En avril 2009, le Comité consultatif national sur l'immunisation a recommandé que l'administration d'une dose de vaccin antiméningococcique pour les adolescents soit intégrée au calendrier de vaccination systématique, et ce, même si l'adolescent a déjà été vacciné dans le cadre d'un programme de vaccination systématique des nourrissons ou des enfants de 1 an¹.

À la suite de cette annonce, le directeur national de santé publique du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec a invité le Comité sur l'immunisation du Québec à s'exprimer sur la pertinence d'une telle mesure dans le contexte particulier du Québec. Plus spécifiquement, quatre questions ont été posées :

1. Est-ce que le Québec devrait aller de l'avant avec une telle recommandation?
2. Si oui, quel serait le vaccin recommandé?
3. À quel âge ou à quel niveau scolaire le serait-il?
4. Quelle serait la date recommandée d'implantation de cette dose de rappel?

L'avis suivant a été préparé par un groupe de travail restreint, discuté par le Comité sur l'immunisation du Québec en séance plénière et approuvé par les membres actifs, conformément aux usages.

Évolution de la stratégie de contrôle des méningococcies dans les pays développés

Plusieurs articles de revue récents ont été consacrés aux vaccins méningococciques et à l'évolution des stratégies de contrôle dans les pays industrialisés²⁻⁸.

Historiquement, la première stratégie d'utilisation des vaccins a été celle de campagnes d'immunisation à plus ou moins large échelle à la suite de la survenue d'une épidémie ou d'une éclosion. Une telle stratégie réactive était justifiée par le fait que les vaccins polysaccharidiques alors disponibles ne conféraient qu'une protection de courte durée, étaient peu ou pas efficaces chez les jeunes enfants et n'induisaient pas de protection indirecte par un effet sur le portage. L'avènement des vaccins conjugués a permis d'envisager une stratégie proactive basée sur une vaccination de routine.

Au Canada et dans de nombreux pays européens, la stratégie initialement préconisée consistait à vacciner les jeunes enfants avec un nombre variable de doses de vaccins conjugués monovalents C, les premiers mis sur le marché. On supposait alors qu'une vaccination en bas âge allait procurer une protection de longue durée contre la maladie tout en protégeant indirectement les personnes non vaccinées si un taux élevé de couverture vaccinale était atteint. Il existe beaucoup d'incertitude quant à la durée de la protection conférée par les vaccins antiméningococciques conjugués. Au Royaume-Uni, l'efficacité des vaccins méningococciques conjugués de sérotype C a été évaluée dans les cohortes d'enfants vaccinés majoritairement avec 3 doses administrées durant la première année de vie et sans rappel, en appliquant la méthode dite du *screening*⁵. Ainsi, la protection était de 96 % durant la première année après la vaccination primaire, de 68 % durant la seconde année, de 60 % durant la troisième année et diminuait à 31 % chez ceux vaccinés depuis plus de 3 ans. Vu la baisse de protection au fil des ans à la suite d'une vaccination en bas âge, il a été proposé de compléter la vaccination de routine des jeunes enfants par une revaccination des adolescents.

Les principales raisons qui justifient l'utilité d'une dose de rappel sont les suivantes :

- (i) Le niveau des anticorps sériques induits par les vaccins méningococciques conjugués et associés à la protection diminue avec le temps, et ce, d'autant plus vite que la primovaccination a été faite à un plus jeune âge et que la réponse immunitaire sérologique initiale est plus faible^{9,10}.
- (ii) Il est à prévoir que la majorité des personnes qui ont été vaccinées avec une seule dose durant la deuxième année de vie n'auront plus de titres d'anticorps bactéricides considérés comme protecteurs lorsqu'elles atteindront l'adolescence¹¹.
- (iii) La mémoire immunitaire induite par les vaccins conjugués persiste longtemps, mais le temps de réaction de cette mémoire est souvent trop long pour rappeler de nouveaux anticorps protecteurs en cas d'infection¹².
- (iv) La plupart des échecs vaccinaux qui surviennent chez des adolescents sont des échecs secondaires chez des personnes qui avaient une mémoire immunitaire¹³.
- (v) La protection de groupe induite par une campagne de masse avec un vaccin conjugué pourrait s'atténuer et disparaître même si une vaccination de routine des jeunes enfants a été mise en place dans la foulée⁶.
- (vi) La vaccination primaire ou la revaccination des adolescents est la stratégie la plus efficace pour réduire la transmission du méningocoque dans la population, car c'est dans ce groupe que la prévalence du portage asymptomatique est la plus élevée¹⁴.
- (vii) Dans une étude d'immunogénicité, on a constaté une diminution significative des titres d'anticorps bactéricides lors de l'administration simultanée d'un vaccin conjugué monovalent C utilisant la protéine CRM197 et d'un vaccin pneumococcique 13-valent utilisant la même protéine de conjugaison¹⁵. Les causes d'un tel phénomène sont mal connues et toutes les associations n'ont pas été étudiées¹⁶.

Une question difficile est celle de la persistance éventuelle d'une immunité de groupe en l'absence de protection directe. En effet, si une majorité des adolescents et des jeunes adultes qui sont responsables de la transmission des souches pathogènes dans une population conservent une mémoire immunitaire du fait d'une vaccination en bas âge, il se pourrait que les infections asymptomatiques ravivent rapidement la

production d'anticorps au niveau de la muqueuse et que la durée moyenne du portage soit suffisamment raccourcie pour diminuer le taux de reproduction effectif en dessous du seuil permettant l'extension d'une épidémie¹⁷. Si cette hypothèse se confirme, on pourrait observer une remontée de l'incidence des cas sporadiques d'infection invasive causée par des souches de sérogroupe C et des éclosions localisées, mais sans épidémie majeure dans une population comportant une haute proportion de personnes vaccinées.

Un modèle de simulation dynamique a réussi à reproduire l'épidémiologie des infections invasives causées par le méningocoque de sérogroupe C, à la suite de la campagne d'immunisation de masse implantée en 1999-2000 au Royaume-Uni^{5,17}. Le modèle prédit que dans le scénario le plus probable, l'incidence restera basse au minimum durant les quinze années suivant la fin de la campagne. Toutefois, il faut rester prudent, car le modèle dynamique se base sur de nombreuses hypothèses concernant la contagiosité du méningocoque et l'effet du vaccin sur le portage. Il ne s'applique qu'au clone virulent de sérogroupe C qui a causé une situation hyperendémique au Royaume-Uni durant les années quatre-vingt-dix et n'a pas fait l'objet d'une validation externe.

Le principe d'une revaccination des adolescents a été adopté par le Comité national sur l'immunisation au Canada¹. Aux États-Unis, la stratégie de contrôle repose sur la vaccination systématique des adolescents, car aucun vaccin conjugué n'est homologué pour une utilisation en dessous de l'âge de 2 ans¹⁸. Il est très probable qu'une stratégie consistant en une primovaccination en bas âge suivie d'une revaccination après l'âge de 11 ans sera adoptée lorsque des vaccins conjugués seront homologués pour usage infantile. Au Royaume-Uni, une campagne de masse a été réalisée en 1999-2000 et l'incidence des infections invasives associées aux sérogroupe A, C, W135 et Y reste faible, ce qui mène les autorités de santé publique à adopter une stratégie d'attente¹⁹. Toutefois, cette position attentiste est loin d'avoir fait l'unanimité^{6,9}.

Programme de vaccination en place au Québec

Une première campagne d'immunisation de masse avec des vaccins polysaccharidiques a été réalisée au Québec en 1992-1993, à la suite d'une éclosion causée par un clone virulent de méningocoque de sérotype C et une seconde campagne a été réalisée en 2001, à la suite d'une deuxième éclosion, en utilisant un vaccin monovalent C conjugué^{20, 21}. Lors de la deuxième campagne de masse, 82 % des personnes nées entre le 17 juillet 1980 et le 30 novembre 2001 ont été vaccinées, majoritairement avec une seule dose. Dès l'automne 2002, un programme de vaccination de routine a été mis en place et une dose de vaccin monovalent C conjugué est offerte à l'âge de 12 mois. Les données d'enquête montrent que 93 % des enfants reçoivent au moins une dose et que 90 % reçoivent une dose valide avant l'âge de 24 mois²². En conséquence, la grande majorité de la population québécoise âgée aujourd'hui de 30 ans ou moins a été vaccinée, ce qui assure une protection de groupe²³. Si on se base sur l'expérience du Royaume-Uni où une campagne de masse avait été implantée en 1999-2000⁶, on peut supposer que la grande majorité des Québécois âgés de moins de 15 ans n'auraient plus de titres d'anticorps considérés comme protecteurs. Par contre, la mémoire immunitaire serait conservée. Étayer ces hypothèses par une étude sérologique serait de première importance.

Situation épidémiologique

Les données de surveillance épidémiologique au Québec montrent qu'actuellement, la majorité des infections invasives à méningocoque sont causées par des souches de sérotype B contre lesquelles il n'existe pas encore de vaccin universel homologué au Canada (figure 1). Les infections causées par des souches de sérotype C restent rares (15 cas durant les deux dernières années). Il en est de même pour le sérotype Y (9 cas durant les deux dernières années), le sérotype W-135 (10 cas) et le sérotype A (0 cas).

Une étude a été réalisée au Québec à partir des cas d'infections invasives de sérotype C survenus durant les années 2002-2008 chez les personnes visées par la campagne d'immunisation de masse de 2001 et par le programme d'immunisation de routine mis en place en 2002, en suivant une méthodologie de type cohorte²⁴. Bien que les intervalles de confiance des estimés soient très grands, les résultats suggèrent que l'efficacité vaccinale est d'autant plus faible que la vaccination a été administrée à un jeune âge et que le délai depuis la vaccination augmente. Chez les enfants vaccinés durant la deuxième année de vie (habituellement une seule dose), la protection était de 92 % durant les deux premières années après la vaccination et de 56 % chez ceux vaccinés depuis 3 ans ou plus. Ces données confirment les observations faites au Royaume-Uni⁵.

Au Canada, les éclosions observées durant les deux dernières décennies ont été causées par des souches de sérotype C²⁵. Des éclosions causées par le sérotype Y ont été observées aux États-Unis et des épidémies causées par des souches virulentes de sérotype A et W-135 surviennent régulièrement sur d'autres continents²⁶. Il existe donc un potentiel de survenue d'épidémie ou d'éclosion avec l'ensemble des sérotypes qui figurent dans les vaccins méningococciques quadrivalents.

Stratégies possibles au Québec

Une première stratégie envisageable serait celle d'attendre la survenue d'une nouvelle écloison au Québec ou dans un autre pays ayant réalisé une campagne de vaccination de masse avec un vaccin conjugué pour mettre en place le programme de rappel durant l'adolescence. Dans ce cas, il serait nécessaire de mettre en même temps en place un programme de rattrapage pour l'ensemble de la population âgée entre 5 ans et 20 ans. Une telle stratégie attentiste comporte des risques et serait mal acceptée par la population et les professionnels de la santé.

Une autre stratégie consisterait à implanter immédiatement une dose de rappel à l'adolescence. Ce serait la proposition la plus sécuritaire, mais également la plus dispendieuse, sachant que le coût de vaccination d'une cohorte d'enfants serait compris entre 1,5 et 5,5 millions de dollars (prix d'une dose : 15 à 70 \$; coût d'administration d'une dose : 5 \$; taille d'une cohorte : 80 000; couverture vaccinale : 90 %).

Une stratégie intermédiaire serait celle de reporter de quelques années l'implantation de la dose de rappel pour profiter pleinement de la protection de groupe générée par la campagne de masse de 2001 et d'initier la dose de rappel lorsque la première cohorte d'enfants ayant reçu une dose de vaccin monovalent C conjugué à l'âge d'un an atteindra l'adolescence.

Quelle que soit la stratégie choisie, un programme de vaccination en milieu scolaire aurait le plus de potentiel d'atteindre un taux de couverture vaccinale suffisant pour générer une protection de groupe.

En complément, il serait utile de réaliser une étude visant à documenter la persistance d'anticorps et le maintien de la mémoire chez les enfants vaccinés avec une seule dose en bas âge au Québec. Des études de cette nature sont réalisées au Royaume-Uni, mais dans un contexte d'utilisation de différents vaccins avec des calendriers différents de ceux préconisés au Québec.

Moment idéal pour la dose de rappel

Au Canada, l'incidence des infections invasives à méningocoque est faible chez les enfants qui sont en âge de fréquenter l'école primaire. L'incidence s'élève à partir de l'âge de 12 ans pour atteindre un pic vers l'âge de 19 ans²⁷. L'âge de 12 ans est idéal pour offrir la dose de rappel. Au Québec, un programme de vaccination en milieu scolaire existe en 4^e année primaire, ce qui semble trop tôt et en 3^e année du secondaire, ce qui est un peu tard, mais encore acceptable. Une vaccination trop précoce pourrait nécessiter l'instauration d'une autre dose de rappel vers l'âge de 18 ans. Idéalement, la mise en place du programme de rattrapage devrait se faire en 2013 lorsque les enfants vaccinés avec une dose de vaccin conjugué de sérotype C à l'âge d'un an, en 2001, arriveront en secondaire 3.

Choix du vaccin

Les vaccins utilisant l'anatoxine tétanique pour la conjugaison semblent être plus immunogènes que ceux utilisant la protéine CRM₁₉₇ pour une primovaccination²⁸. Les vaccins préparés avec la protéine CRM₁₉₇ semblent également plus immunogènes que ceux utilisant l'anatoxine diphtérique pour la conjugaison³. La signification clinique de telles différences n'est pas connue.

Un vaccin quadrivalent A-C-W-135-Y procure une couverture plus large qu'un vaccin monovalent C, mais le rapport coût-bénéfice est moins favorable si le différentiel de prix est de l'ordre de 40 \$ par dose ou plus²⁹. Toute réduction du prix unitaire d'un vaccin quadrivalent améliorerait le rapport coût-efficacité marginal d'une telle option. Cela pourrait se produire lors de l'arrivée de plusieurs vaccins quadrivalents conjugués sur le marché.

Aux États-Unis, un agrégat de cas de syndrome de Guillain-Barré avait été signalé à la suite de l'introduction du premier vaccin quadrivalent conjugué, mais des études récentes n'ont pas mis en évidence de relation causale³⁰.

Avis

La stratégie qui assure un niveau satisfaisant de sécurité par rapport au risque de survenue de nouvelles éclosions, tout en restant économe, est celle d'une mise en place d'un programme de revaccination des adolescents en secondaire 3 débutant en 2013 et de planifier au mieux cette implantation par une information adéquate de la population et des professionnels de la santé. Une stratégie alternative plus économe, mais moins sécuritaire est celle d'une attente et d'une réévaluation de la situation année après année.

Quelle que soit la stratégie adoptée, il est indispensable de maintenir une surveillance attentive de l'épidémiologie des infections invasives à méningocoque au Québec. Un changement dans l'épidémiologie pourrait nous amener à reconsidérer le présent avis.

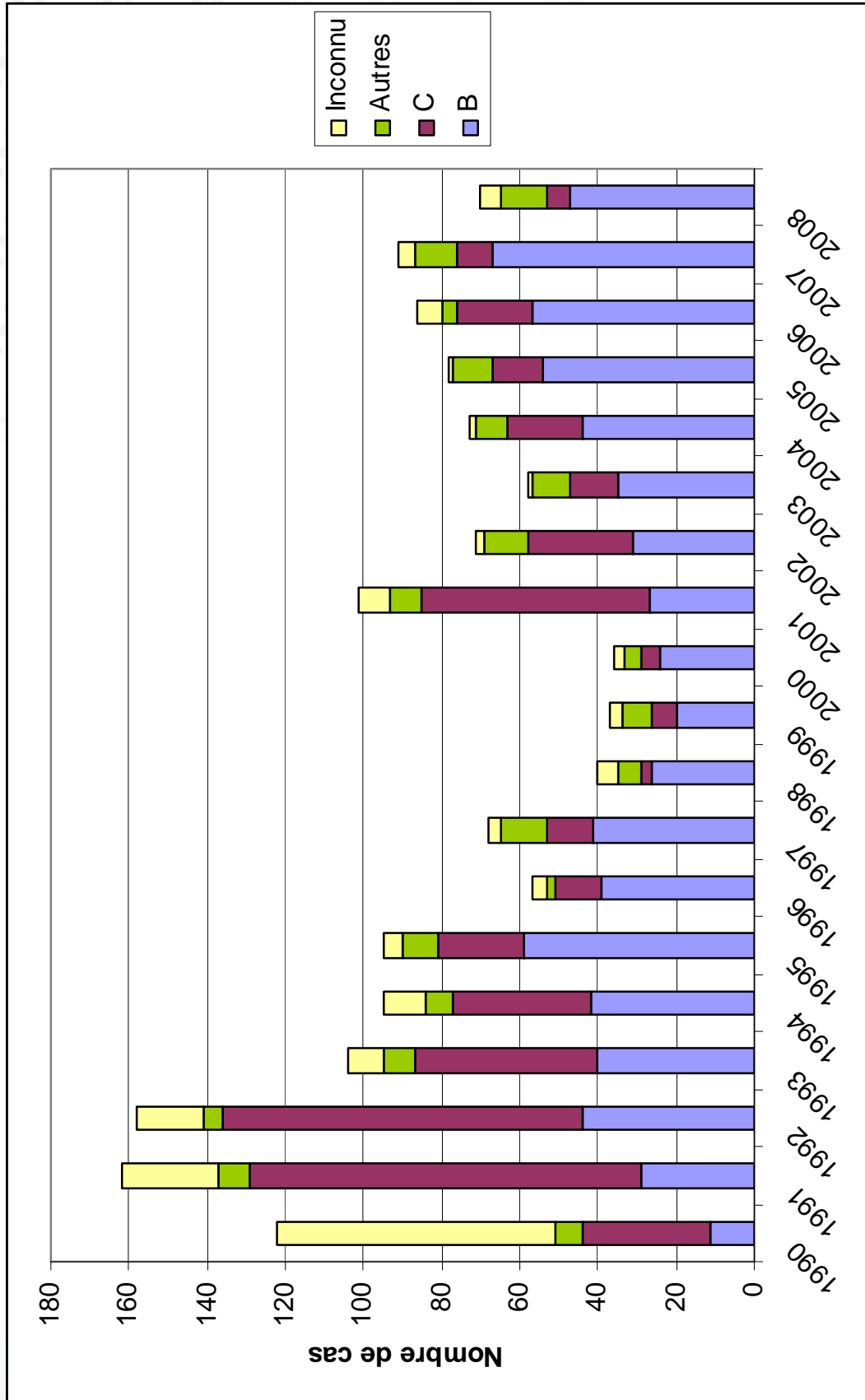
Dans l'immédiat, une étude visant à documenter la persistance à long terme des anticorps protecteurs et de la mémoire immunitaire chez des enfants et adolescents vaccinés en 2001 devrait être réalisée.

Références

- 1 Comité consultatif national sur l'immunisation. Mise à jour des recommandations concernant la méningococcie et le vaccin conjugué contre le méningocoque. *Can Commun Dis Rep*. 2009;36(ACS-3):1-39.
- 2 De Wals, P. Immunization strategies for the control of serogroup C meningococcal disease in developed countries. *Expert Rev Vaccines*. 2006;5(2):269-75.
- 3 Pace, D., Pollard, A. J., et Messonier, N. E. Quadrivalent meningococcal conjugate vaccines. *Vaccine*. 2009;27 Suppl 2:B30-41.
- 4 Campbell, H., Borrow, R., Salisbury, D., et Miller, E. Meningococcal C conjugate vaccine: the experience in England and Wales. *Vaccine*. 2009;27 Suppl 2:B20-9.
- 5 Campbell, H., Andrews, N., Borrow, R., Trotter, C., et Miller, E. Updated postlicensure surveillance of the meningococcal C conjugate vaccine in England and Wales: effectiveness, validation of serological correlates of protection, and modeling predictions of the duration of herd immunity. *Clin Vaccine Immunol*. 2010;17(5):840-7.
- 6 Pollard, A. J., Perrett, K. P., et Beverley, P. C. Maintaining protection against invasive bacteria with protein-polysaccharide conjugate vaccines. *Nat Rev Immunol*. 2009;9(3):213-20.
- 7 Tan, L. K., Carlone, G. M., et Borrow, R. Advances in the development of vaccines against *Neisseria meningitidis*. *N Engl J Med*. 2010;362(16):1511-20.
- 8 Trotter, C. L., et Maiden, M. C. Meningococcal vaccines and herd immunity: lessons learned from serogroup C conjugate vaccination programs. *Expert Rev Vaccines*. 2009;8(7):851-61.
- 9 Snape, M. D., Kelly, D. F., Lewis, S., Banner, C., Kibwana, L., Moore, C. E., *et al*. Seroprotection against serogroup C meningococcal disease in adolescents in the United Kingdom: observational study. *BMJ*. 2008;336(7659):1487-91.
- 10 Borrow, R., Andrews, N., Findlow, H., Waight, P., Southern, J., Crowley-Luke, A., *et al*. Kinetics of antibody persistence following administration of a combination meningococcal serogroup C and haemophilus influenzae type b conjugate vaccine in healthy infants in the United Kingdom primed with a monovalent meningococcal serogroup C vaccine. *Clin Vaccine Immunol*. 2010;17(1):154-9.

- 11 Perrett, K. P., Winter, A. P., Kibwana, E., Jin, C., John, T. M., Yu, L. M., *et al.* Antibody persistence after serogroup C meningococcal conjugate immunization of United Kingdom primary-school children in 1999-2000 and response to a booster: a phase 4 clinical trial. *Clin Infect Dis*. 50(12):1601-10.
- 12 Pichichero, M. E. Booster vaccinations: can immunologic memory outpace disease pathogenesis? *Pediatrics*. 2009;124(6):1633-41.
- 13 Auckland, C., Gray, S., Borrow, R., Andrews, N., Goldblatt, D., Ramsay, M., *et al.* Clinical and immunologic risk factors for meningococcal C conjugate vaccine failure in the United Kingdom. *J Infect Dis*. 2006;194(12):1745-52.
- 14 Claus, H., Maiden, M. C., Wilson, D. J., McCarthy, N. D., Jolley, K. A., Urwin, R., *et al.* Genetic analysis of meningococci carried by children and young adults. *J Infect Dis*. 2005;191(8):1263-71.
- 15 Diez-Domingo, J., *et al.* Safety and immunogenicity of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in healthy infants and toddlers receiving routine vaccinations in Spain (Poster). 27th Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Disease, Brussels, Belgium, 2009.
- 16 Dagan, R., Poolman, J., et Siegrist, C. A. Glycoconjugate vaccines and immune interference: A review. *Vaccine*. 2010;28(34):5513-23.
- 17 Trotter, C. L., Edmunds, W. J., Ramsay, M. E., et Miller, E. Modeling future changes to the meningococcal serogroup C conjugate (MCC) vaccine program in England and Wales. *Hum Vaccin*. 2006;2(2):68-73.
- 18 Advisory committee on immunization practices. Licensure of a meningococcal conjugate vaccine (Menveo) and guidance for use - Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2010. *MMWR*. 2010;59(9):273.
- 19 Thomas, H. L., Andrews, N., Trotter, C., Ramsay, M., et Miller, E. Meningococcal C booster not recommended by evidence. *BMJ*. 2008;337:a1139.
- 20 De Wals, P., Duval, B., De Serres, G., Boulianne, N., et Dionne, M. Santé publique : le contrôle des maladies méningococciques au Québec. *Médecine/Sciences*. 2003;19:1011-5.
- 21 De Wals, P. Meningococcal C vaccines: the Canadian experience. *Pediatr Infect Dis J*. 2004;23(12 Suppl):S280-4.
- 22 Boulianne, N., Audet, D., Ouakki, M., Guay, M., Duval, B., et De Serres, G. Enquête sur la couverture vaccinale des enfants québécois en 2006. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2007, 104 p.
- 23 De Wals, P., Deceuninck, G., Boulianne, N., et De Serres, G. Effectiveness of a mass immunization campaign using serogroup C meningococcal conjugate vaccine. *JAMA*. 2004;292(20):2491-4.
- 24 De Wals, P., Deceuninck, G., Lefèbvre, B., Boulianne, N., et De Serres, G. Effectiveness of serogroup C meningococcal conjugate vaccine: a 7-year follow-up in Quebec, Canada. 28th Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID), Nice, France, May 4-8, 2010.
- 25 Comité consultatif national de l'immunisation. Mise à jour des recommandations concernant la méningococcie et le vaccin conjugué contre le méningocoque. *RMTC*. 2009;36(DCC-3):1-39.
- 26 Caugant, D. A. Global trends in meningococcal disease. In: Pollard AJ, and Maiden MCJ, eds. *Meningococcal disease - Methods and protocols*. Totowa, NJ: Humana Press 2001:273-92.
- 27 De Wals, P. Should university students be vaccinated against meningococcal disease in Canada. *Can J Infect Dis*. 2004;15(1):25-8.
- 28 Richmond, P., Borrow, R., Goldblatt, D., Findlow, J., Martin, S., Morris, R., *et al.* Ability of 3 different meningococcal C conjugate vaccines to induce immunologic memory after a single dose in UK toddlers. *J Infect Dis*. 2001;183(1):160-3.
- 29 De wals, P., Coudeville, L., Trottier, P., Chevat, C., Erickson, L. J., et Nguyen, V. H. Vaccinating adolescents against meningococcal disease in Canada: A cost-effectiveness analysis. *Vaccine*. 2007;25:5433-40.
- 30 Neale, T., Zalman, S., et Caputo, D. ACIP: Warning for Guillain-Barré syndrome lifted. [En ligne]: <http://www.medpagetoday.com/MeetingCoverage/ACIP/20869>.

Figure 1 Nombre de cas d'infection invasive à méningocoque enregistrés au Québec en fonction du sérotype, 1990-2008



Sources : MSSS-fichier MADO et LSPQ-Fichier LABO.



EXPERTISE
CONSEIL



INFORMATION



FORMATION

www.inspq.qc.ca



RECHERCHE
ÉVALUATION
ET INNOVATION



COLLABORATION
INTERNATIONALE



LABORATOIRES
ET DÉPISTAGE

Institut national
de santé publique

Québec

