

Mise à jour du programme de vaccination québécois contre les infections invasives à méningocoque de sérogroupe A, C, W et Y

AVIS SCIENTIFIQUE DU COMITÉ SUR L'IMMUNISATION DU QUÉBEC

AVIS ET RECOMMANDATIONS

MAI 2023

SOMMAIRE

Contexte et objectifs	2
Immunogénicité des vaccins	7
Efficacité des vaccins	8
Stratégies de vaccination	10
Recommandations et conclusions	14

FAITS SAILLANTS

- Une légère remontée des infections invasives à méningocoque de sérogroupe Y a été observée au Québec depuis 2022, atteignant principalement des jeunes âgés entre 10 et 25 ans.
- Le Québec est la seule province canadienne qui utilise un vaccin méningococcique conjugué monovalent de sérogroupe C plutôt qu'un vaccin quadrivalent de sérogroupe A, C, W et Y pour l'immunisation des adolescents.
- Il existe plusieurs vaccins méningococciques quadrivalents ACWY autorisés et distribués au Canada et l'écart de prix avec les vaccins monovalents C s'est fortement réduit.
- Actuellement, la couverture vaccinale avec le vaccin méningococcique conjugué de sérogroupe C est de plus de 90 % pour la dose offerte à l'âge de 18 mois et de 87 % pour celle offerte en 3^e année du secondaire.
- Remplacer le vaccin monovalent C par un vaccin quadrivalent ACWY pour la vaccination des adolescents permettrait d'assurer une protection directe contre les infections invasives de sérogroupe C, Y et W qui circulent actuellement au Québec et surtout de prévenir la survenue d'éclosions causées par des clones virulents appartenant à ces sérogroupe (le principal avantage).
- Un tel changement serait très acceptable, facile à implanter et d'un impact budgétaire modeste, évalué à environ 1 million de dollars par an.
- Le Comité sur l'immunisation du Québec se prononce de manière unanime en faveur d'un tel changement.
- Le choix du vaccin quadrivalent à utiliser devra tenir compte de son immunogénicité ainsi que du prix offert.

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Bien que l'infection invasive à méningocoque soit endémique en Amérique du Nord, le Québec a vécu trois épisodes épidémiques depuis 1990, chacun ayant abouti à d'importantes campagnes de vaccination. Le méningocoque de sérogroupe C a été impliqué dans deux de ces épisodes qui ont généré une forte anxiété dans la population et entraîné d'importantes turbulences dans le système de santé.

Le premier épisode épidémique ayant débuté à la fin des années 1980 a mené à une campagne de vaccination de masse avec des vaccins polysaccharidiques qui a rejoint 86 % des personnes ciblées en 1992-1993. Le second épisode a débuté en 2001 et a entraîné une autre campagne de masse avec un vaccin conjugué monovalent qui a rejoint 82 % des jeunes âgés de 20 ans et moins dans toute la province(1,2). Par la suite, une immunisation de routine au cours de la deuxième année de vie avec un vaccin méningococcique conjugué de sérogroupe C a été mise en place dès l'automne 2002. Une dose de rappel en 3^e année du secondaire a été ajoutée en 2013 et l'offre de la première dose a été déplacée de l'âge de 12 mois à l'âge de 18 mois en 2018(3).

Une analyse économique réalisée en 2012 qui ne tenait pas en compte des graves perturbations du système de santé lors d'éclotions avait montré qu'en fonction de l'incidence des infections invasives à méningocoque (IIM) de sérogroupe A, W et Y et du différentiel de prix de 36 \$ par dose entre les vaccins monovalents C et quadrivalent ACWY à cette époque, le coût marginal par année de vie gagnée ajustée pour la qualité (QALY) associé à l'utilisation d'un vaccin quadrivalent dépassait les seuils généralement reconnus comme étant acceptables dans une perspective sociétale(4).

En 2019, la couverture vaccinale avec le vaccin méningococcique conjugué de sérogroupe C a été estimée à 94 % à 24 mois(5) et, pour l'année scolaire 2017-2018, à 87 % pour le rappel en 3^e année du secondaire(6). Un vaccin quadrivalent couvrant les sérogroupe A, C, W et Y est aussi offert à certains groupes à risque accru d'infection invasive à méningocoque (IIM)(7). En ce qui concerne la vaccination contre les IIM de sérogroupe B, la stratégie retenue jusqu'à présent a été de mener des campagnes de vaccination ciblée dans les régions connaissant une situation hyperendémique (incidence accrue soutenue)(8). Deux campagnes de vaccination ciblée visant les IIM de sérogroupe B ont été réalisées au cours des dernières années en utilisant un vaccin méningococcique protéinique à quatre composantes, la première dans la région sociosanitaire (RSS) du Saguenay-Lac-Saint-Jean (mai 2014 à janvier 2018), la seconde dans la Municipalité régionale de comté (MRC) de Lotbinière de la RSS de Chaudière-Appalaches (septembre 2016 à octobre 2018).

Les mesures populationnelles destinées à prévenir la transmission du SRAS-CoV-2 instaurées en 2020 se sont traduites par une diminution de la plupart des infections causées par des organismes se transmettant par voie respiratoire. La levée progressive de ces mesures à partir de 2021 a été accompagnée d'une remontée de l'incidence de plusieurs maladies(9). Ainsi, on a constaté au Québec une légère montée de l'incidence des IIM causées par des souches de sérotype Y, surtout chez les jeunes âgés entre 12 et 24 ans. L'émergence de ce sérotype n'a pas été constatée dans les autres provinces du Canada où des vaccins méningococciques conjugués quadrivalent ACWY sont utilisés pour la vaccination des adolescents(10).

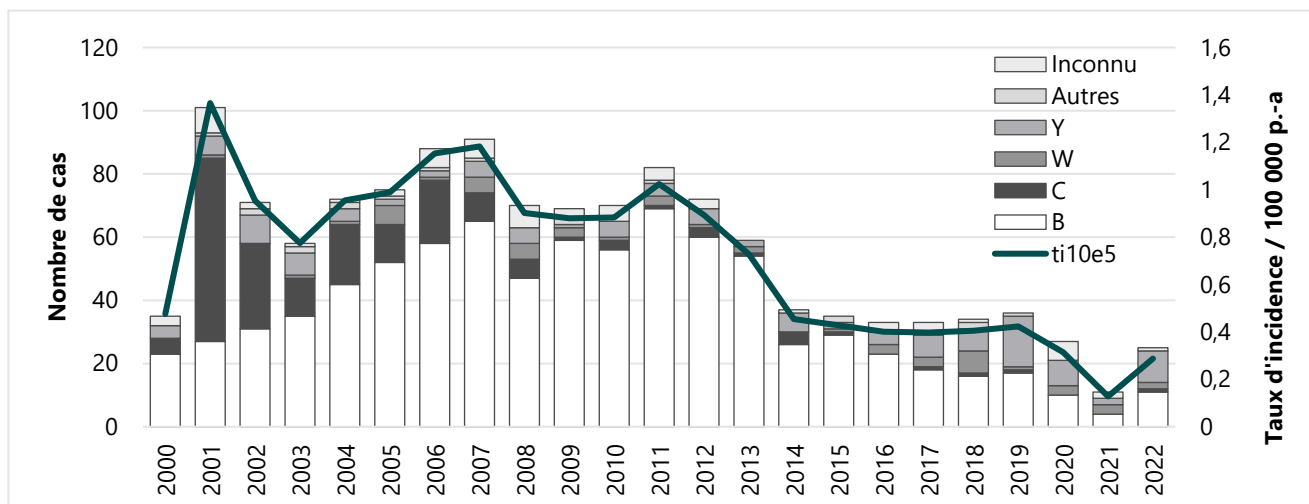
À la suite de cette augmentation des infections invasives à méningocoque de sérotype Y observée depuis l'automne 2022, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) a invité le Comité sur l'immunisation du Québec (CIQ) à rédiger un avis sur la pertinence d'un changement dans le programme d'immunisation contre les infections méningococciques avec les vaccins conjugués.

Cet avis évalue la pertinence d'un changement dans le programme d'immunisation contre les infections méningococciques avec les vaccins conjugués mais n'abordera pas l'immunisation avec des vaccins protéiniques contre le sérotype B. Cet avis est structuré en fonction du cadre d'analyse proposé par Erickson et collaborateurs en 2005(11). Des recherches documentaires ciblées ont été réalisées en fonction des critères figurant dans ce cadre analytique et des experts du méningocoque au niveau mondial ont été contactés, afin de répondre à certaines questions spécifiques.

2 ÉPIDÉMIOLOGIE DES IIM AU QUÉBEC

La figure 1 indique le nombre de cas d'IIM déclarés au Québec entre janvier 2000 et décembre 2022. Après un pic observé en 2001 causé par un clone virulent de sérotype C de type clonal ST-11 et une période de forte circulation d'un clone virulent de sérotype B (ST-269) en 2004-2013, le nombre de cas a fortement diminué à partir de 2014 pour atteindre un minimum en 2021, en lien avec les mesures populationnelles destinées à prévenir la transmission du SRAS-CoV-2. Une légère remontée a été observée après la levée des mesures destinées à réduire la transmission de la COVID-19 en 2022. Elle était principalement due aux sérotypes B et Y.

Figure 1 Nombre de cas déclarés d'infection invasive à méningocoque, par sérotype, et taux d'incidence brut, province de Québec, 2000-2022



Source : Fichier MAD0 et SI-GMI, extraction des données le 24 mars 2023.

La distribution en fonction de l'âge des sérogroupes identifiés au Québec entre 2010 et 2019, soit avant la pandémie de COVID-19, est indiquée au tableau 1. La majorité des cas a été causée par des souches de sérogroupes B. On peut remarquer que les cas de sérotype C sont totalement absents dans les groupes d'âge ciblés par la vaccination de routine, mais que des cas surviennent encore chez des adultes qui n'ont pas été vaccinés ou qui n'ont pas été ciblés par la campagne d'immunisation de masse réalisée en 2001-2002. Aucun cas de sérotype A n'a été identifié. Durant cette période, 80 cas de sérotype W et Y sont survenus, la majorité chez des personnes âgées de 30 ans et plus. Seulement 15 cas causés par ces deux sérogroupes sont survenus chez des personnes âgées entre un et 24 ans, soit moins de deux par an en moyenne.

Tableau 1 Nombre de cas déclarés d'infection invasive à méningocoque, par sérotype et groupe d'âge, province de Québec, 2010-2019

Groupes d'âge	Sérogroupes												Tous	
	Inconnu		Autres		B		C		W		Y			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 1 an	3	5 %	.	.	52	88 %	.	.	2	3 %	2	3 %	59	100 %
1-4 ans	2	3 %	2	3 %	73	91 %	.	.	2	3 %	1	1 %	80	100 %
5-9 ans	1	8 %	.	.	12	92 %	13	100 %
10-14 ans	2	7 %	.	.	25	83 %	.	.	2	7 %	1	3 %	30	100 %
15-24 ans	5	5 %	1	1 %	91	85 %	1	1 %	1	1 %	8	7 %	107	100 %
25-64 ans	4	4 %	1	1 %	72	65 %	6	5 %	6	5 %	21	19 %	110	100 %
65 ans +	3	3 %	3	3 %	43	47 %	9	10 %	9	10 %	25	27 %	92	100 %
Tous	20	4 %	7*	1 %	368	75 %	16	3 %	22	4 %	58	12 %	491	100 %

* Un cas de sérotype 29E, un cas de sérotype X et cinq cas de souche non sérotypable.

Aux États-Unis, l'incidence des IIM de sérogroupe Y a augmenté au cours des années quatre-vingt-dix, représentant jusqu'à 33 % de l'ensemble des cas en 1996; par la suite, le sérogroupe B est redevenu prédominant(12). Les éclosions communautaires causées par des souches de sérogroupe Y sont relativement rares et souvent de petite taille(13). Une éclosion plus importante a toutefois été détectée dans la partie est de l'état de Virginie, avec 20 cas et trois décès rapportés depuis juin 2022, surtout chez des adultes non vaccinés(14). Au Canada, les IIM de sérogroupe Y surviennent surtout de manière sporadique et ce sérogroupe représentait 22 % de l'ensemble des IIM de sérogroupe connu durant la période 2012-2019(15). Durant la même période, une proportion élevée (41 %) des cas de sérogroupe Y est survenue chez des adultes âgés de 60 ans et plus(15). Ce sont des souches appartenant aux complexes clonaux ST23 et ST167 qui prédominent au Canada(16).

Au Québec, il y avait une moyenne de six cas de sérogroupe Y par année entre 2010 et 2019, surtout concentrés chez les adultes de 25 à 64 ans et ceux de 65 ans et plus. Une augmentation de l'incidence des cas de sérogroupe Y a été constatée depuis l'automne 2022, avec 17 cas dont deux décès rapportés entre le mois de septembre 2022 et le mois de février 2023. Ces cas sont survenus dans plusieurs régions avec trois cas dans la région du Bas-Saint-Laurent sans lien épidémiologique direct. Le groupe d'âge compris entre 12 et 18 ans a été le plus touché avec neuf cas sur 17. Les deux décès sont survenus chez des jeunes âgés respectivement de 15 et 23 ans. Des données préliminaires indiquent que 10 des 17 cas appartiennent au complexe clonal ST23 avec une prépondérance de souches du clone ST23, de sérotype 14, 19 et de sous-type P1 (tableau 2).

Tableau 2 Distribution des cas d'infection invasive à méningocoque de sérogroupe Y identifiés par le Laboratoire de santé publique du Québec et caractérisés par le Laboratoire national de Microbiologie, septembre 2022-février 2023

Groupes d'âge	14,19:P1.- ST-23 / CC-23		14,19:P1.- ST-10466 / CC-23		Autre		Tous	
	N	%	N	%	N	%	N	%
< 1 an					1	100	1	100
1-4 ans							0	
5-9 ans							0	
10-14 ans	2	100					2	100
15-24 ans	2	29	2	29	3	42	7	100
25-64 ans	3	60	1	20	1	20	5	100
65 ans +					1	100	1	100
Tous	7	44	3	19	6	37	16*	100

ST : sequence type; CC : complex clonal; * 16 des 17 cas déclarés.

3 VACCINS DISPONIBLES

Deux vaccins conjugués monovalents et trois vaccins conjugués quadrivalents sont autorisés et distribués au Canada. Un quatrième vaccin quadrivalent, le MenQuadfi, est autorisé mais non encore distribué. Selon le manufacturier, il devrait remplacer le Menactra dans un futur proche. Il est à remarquer que tous les vaccins méningococciques conjugués ont été initialement autorisés en fonction de données d'innocuité et d'immunogénicité sans études de Phase 3 pour fournir des preuves d'efficacité clinique.

Vaccins monovalents conjugués contre le méningocoque (Men-C-C) :

- **MENJUGATE Liquid**® : (oligosaccharide du méningocoque du sérotype C conjugué à la protéine CRM₁₉₇), GlaxoSmithKline Inc., (Men-C-C-CRM)(17).
- **NeisVac-C**® **Vaccine** : (polysaccharide du méningocoque du sérotype C conjugué à l'anatoxine tétanique), Pfizer Canada ULC, (Men-C-C-AT)(18).

Vaccins quadrivalents conjugués contre le méningocoque (Men-C-ACYW) :

- **Menactra**® : (polysaccharides méningococciques des sérotypes A, C, Y et W-135 conjugués à la protéine constituée de l'anatoxine diphtérique), Sanofi Pasteur Limited, (Men-C-ACYW-AD)(19).
- **MENVEO**® : (oligosaccharides méningococciques des sérotypes A, C, Y et W-135 conjugué à la protéine CRM₁₉₇), GlaxoSmithKline Inc., (Men-C-ACYW-CRM)(20).
- **NIMENRIX**® : (polysaccharides méningococciques des sérotypes A, C, Y et W-135 conjugués à la protéine constituée de l'anatoxine tétanique), Pfizer Canada ULC, (Men-C-ACYW-AT)(21).
- **MenQuadfi**® : (polysaccharides méningococciques des sérotypes A, C, Y et W conjugués à la protéine constituée de l'anatoxine tétanique), Pfizer Canada ULC, Sanofi Pasteur Limited, (Men-C-ACYW-AT)(22).

Au niveau international, le marché des vaccins conjugués monovalents de sérotype C se rétrécit de plus en plus avec l'augmentation de l'offre en vaccins quadrivalents et la baisse de prix qui en résulte, l'obligation vaccinale concernant un vaccin quadrivalent pour un pèlerinage en Arabie saoudite et l'adoption de plus en plus répandue de ce type de vaccin dans de nombreux pays(23). De ce fait, il est prévisible que les vaccins monovalents de sérotype C cesseront un jour d'être fabriqués et distribués.

4 IMMUNOGÉNÉICITÉ DES VACCINS

Tous les vaccins méningococciques conjugués ne sont pas équivalents en ce qui concerne leur immunogénicité(24). Ainsi, le vaccin monovalent Men-C-C-AT induit une meilleure réponse en anticorps bactéricides que le Men-C-C-CRM chez les jeunes enfants(25). Une méta-analyse a comparé les réponses observées avec les vaccins quadrivalents(26). Les résultats ont montré que :

- (i) le Men-C-ACYW-AD était significativement moins immunogène que le Men-C-ACYW-CRM pour les sérogroupes W et Y, sans que les différences soient significatives pour les sérogroupes A et C;
- (ii) le Men-C-ACYW-AT était plus immunogène que les Men-C-ACYW-AD et Men-C-ACYW-CRM pour les sérogroupes A, W et Y mais non pour le séro groupe C;
- (iii) le Men-C-ACYW-AT induisait une réponse aussi intense contre le séro groupe C que les vaccins conjugués monovalents C. Par ailleurs, aucune différence substantielle n'a été observée entre les deux vaccins Men-C-ACYW-AT(27).

Une question importante est l'ampleur de la réponse observée chez des adolescents vaccinés ou non durant la jeune enfance. Dans une première étude réalisée au Royaume-Uni, des individus âgés entre 16 et 19 ans qui avaient été randomisés 13 ans plus tôt lorsqu'ils avaient entre trois et six ans pour recevoir trois vaccins monovalents C (deux Men-C-C-CRM et un Men-C-C-AT) ont été à nouveau randomisés pour recevoir soit un vaccin Men-C-ACWY-CRM ou un vaccin Men-C-ACWY-A(28). Ceux ayant été initialement vaccinés avec un Men-C-C-AT avaient conservé, avant le rappel, des titres d'anticorps bactéricides plus élevés contre le séro groupe C que ceux initiés avec du Men-C-C-CRM. Après la dose de rappel, les titres étaient les plus élevés dans le groupe initié et revacciné avec des vaccins comportant la protéine de conjugaison AT. Dans ce dernier groupe, les titres d'anticorps sont passés de 26 avant le rappel à 15 064 un mois après le rappel pour le séro groupe C (augmentation de 659 fois), de 15 à 7 532 pour le séro groupe A (augmentation de 471 fois), de 3 à 7 222 pour le séro groupe W (augmentation de 2 091 fois) et de 6 à 2 927 pour le séro groupe Y (augmentation de 471 fois). Ces derniers résultats indiquent qu'une seule dose de vaccin MenC-ACWY-AT donnée à l'adolescence est très immunogène, mais aussi que les titres atteints sont légèrement plus élevés lorsque la dose donnée à l'adolescence est un rappel par rapport à une primovaccination. Il est à noter que durant la période de 13 ans entre la première dose et la seconde dans cette étude, des individus ont pu être colonisés de manière asymptomatique par des souches ayant stimulé leur système immunitaire induisant ainsi un effet de mémoire à la suite de l'administration de la seconde dose.

Dans la deuxième étude, des enfants vaccinés à l'âge de 12-23 mois avec soit un MenACWY-AT, soit un MenC-C-CRM, ont tous été revaccinés 10 ans plus tard avec un vaccin MenC-ACWY-AT(29). Les résultats principaux figurent dans le tableau 3. Les enfants ayant reçu un vaccin monovalent C avaient de faibles titres d'anticorps bactéricides dirigés contre les polysaccharides A, W et Y avant l'administration de la dose de rappel et cela résulte probablement d'épisodes de portage asymptomatique de *Neisseria meningitidis* ou de réactions croisées avec d'autres bactéries.

Comme attendu, ils avaient des titres plus élevés d'anticorps contre le sérotype C. Ceux ayant reçu une dose de vaccin quadrivalent en bas âge avaient conservé des titres plus élevés contre les quatre sérotypes, ce qui signifie qu'une primovaccination durant la deuxième année de vie peut procurer une certaine protection directe jusqu'à l'administration d'une dose de rappel vers l'âge de 14 ans. On peut également voir qu'un calendrier utilisant du MenC-ACWY-AT avec une dose dans la deuxième année de vie et un rappel à l'âge de 11 ans procure une protection directe de longue durée et des titres d'anticorps élevés contre les quatre sérotypes après le rappel. Une première dose de MenC-ACWY-AT administrée à l'âge de 11 ans est également très immunogène en ce qui concerne les sérotypes A, W et Y, les titres obtenus étant presque équivalents à ceux observés chez ceux ayant déjà reçu ce même vaccin en bas âge.

Tableau 3 Titres moyens géométriques d'anticorps bactéricides (test utilisant du complément de lapin) mesurés avant et un mois après une dose de MEN-C-ACWY-AT donnée 10 ans après une première dose de MEN-C-ACWY-AT ou de MEN-C-C-CRM donnée à un âge compris entre 12 et 23 mois (adapté de Vesikari et coll., 2020)

Sérogroupe	Dose initiale	Titre avant le rappel	Titre après le rappel
C	Men-C-ACWY-TT	128,0	7 163,5
C	Men-C-C-CRM	86,7	5 792,6
A	Men-C-ACWY-TT	28,9	5 122,3
A	Men-C-C-CRM	5,9	4 871,0
W	Men-C-ACWY-TT	15,8	25 911,2
W	Men-C-C-CRM	4,0	17 970,4
Y	Men-C-ACWY-TT	27,4	7 660,5
Y	Men-C-C-CRM	24,7	6 316,9

5 EFFICACITÉ DES VACCINS

Nous disposons de plusieurs études observationnelles ayant estimé l'efficacité des vaccins méningococciques conjugués monovalents de sérotype C. Une méta-analyse récente portant sur quatre études a montré une efficacité globale de 87 % (IC95 % : 77 % à 93 %) à prévenir les IIM de sérotype C sans qu'aucune distinction ne soit faite entre les différents produits(30). Dans l'étude québécoise portant sur une population vaccinée entre l'âge de deux mois et 20 ans avec un suivi de sept ans, il s'est avéré que la protection moyenne procurée par le Men-C-C-CRM était moindre chez les enfants vaccinés entre 12 et 23 mois (84 %) que chez ceux vaccinés à l'âge de deux ans ou plus (92 %), avec une diminution plus rapide de la protection dans le premier groupe par rapport au second(2).

Une seule étude d'efficacité clinique d'un vaccin méningococcique quadrivalent a été réalisée aux États-Unis et portait sur le Men-C-ACYW-AD, soit le produit potentiellement le moins efficace(31). Dans cette étude cas-témoin incluant des jeunes vaccinés vers l'âge de 12 ans, la protection globale contre les IIM causées par les sérogroupes figurant dans le vaccin était de 69 % (IC95 % : 51 % à 80 %), diminuant au fil du temps : 79 % dans la première année, 69 % après deux ans et 61 % par la suite et jusqu'à sept ans après la vaccination. La protection moyenne était de 77 % (IC95 % : 57 % à 88 %) pour le sérotype C et de seulement 51 % (IC95 % : 1 % à 76 %) pour le sérotype Y.

Une autre question est l'efficacité de ces vaccins à diminuer le portage asymptomatique de *N. meningitidis* et par le fait même, la transmission des bactéries pathogènes dans la population pour générer une immunité de groupe (*herd immunity*). Une méta-analyse a présenté les résultats d'études de portage pour différents vaccins méningococciques conjugués(30). Pour les vaccins méningococciques monovalents de sérotype C (deux études), la vaccination était associée à une diminution de la prévalence du portage de souches de sérotype C de 50 % (IC 95 % : 3 % à 74 %) et pour les vaccins quadrivalents (huit études), la diminution du portage des souches couvertes (A, C, W, Y) était réduite de seulement 12 % (IC 95 % : -34 % à + 18 %).

Deux études récentes portant sur des vaccins quadrivalents qui n'avaient pas été reprises dans cette méta-analyse ont été identifiées. La première présentait les résultats d'enquêtes transversales sur le portage rhinopharyngé du *N. meningitidis* chez des jeunes âgés de 15 à 19 ans au Royaume-Uni avant et après une campagne de vaccination de masse avec un vaccin Men-C-ACYW-AT (une dose) ayant rejoint 84 % de la population cible(32). Après la campagne en 2018, la proportion de porteurs de souches génotypées appartenant au sérotype W était passée de 0,34 % à 0,09 % (diminution de 73 %; $p < 0,001$) et celle de souches de sérotype Y de 1,60 % à 0,50 % (diminution de 69 %; $p < 0,001$) sans que la proportion de porteurs de souches de sérotype B ne soit modifiée. Dans une autre étude réalisée en Australie, aucune différence dans le portage de souches de sérotype A, C, W et Y n'a été observée chez des jeunes sortant du cycle secondaire vaccinés (2,7 %) ou non (2,7 %) avec un vaccin Men-C-ACWY-AT(33). Le contexte de l'étude, réalisée durant la période d'apparition de la COVID-19 et portant sur un petit effectif, limite toutefois la portée des résultats.

Dans les pays ayant réalisé une campagne d'immunisation de masse avec un vaccin conjugué monovalent C ou quadrivalent ACWY visant des adolescents et jeunes adultes comme au Royaume-Uni et aux Pays-Bas, on a observé une diminution de l'incidence des IIM causées par les sérogroupes couverts dans la fraction non vaccinée de la population(34–36). Cette observation a été faite lorsque les taux de couverture de la population ciblée atteignaient ou dépassaient 80 %.

6 SÉCURITÉ DES VACCINS

Jusqu'à présent, les vaccins polysaccharidiques conjugués administrés à des centaines de millions de personnes à travers le monde ont fait preuve d'un excellent profil de sécurité et les vaccins méningococciques conjugués ne font pas exception(26,37). Une revue systématique n'a pas mis en évidence de différence de réactogénicité entre les vaccins méningococciques monovalent C et quadrivalents ACWY(26).

7 STRATÉGIES DE VACCINATION

Les vaccins méningococciques conjugués procurent deux types de protection : une protection directe qui diminue la probabilité de survenue d'une maladie chez une personne qui s'infecte avec une souche pathogène et une protection indirecte liée à l'effet du vaccin sur le portage, diminuant la circulation des bactéries pathogènes dans la population vaccinée ou non. Cette dualité conditionne les stratégies vaccinales qui peuvent viser à protéger les groupes où se concentrent les infections invasives ou encore, les groupes d'âge responsables de la transmission. Traditionnellement, on retrouve trois pics dans l'incidence des IIM en fonction de l'âge : chez les enfants âgés de moins de cinq ans, chez les jeunes âgés de 15 à 24 ans et chez les personnes âgées de 65 ans et plus(38). Le programme de vaccination actuellement en place au Québec consistant à offrir une dose de vaccin monovalent C à l'âge de 18 mois et une autre dose vers l'âge de 14 ans procure une protection directe à deux des trois groupes les plus à risque. Les données d'efficacité vaccinale décrites plus haut supportent la pertinence de cette approche. Protéger tous les adultes âgés de 65 ans et plus nécessiterait des investissements considérables avec des incertitudes sur le niveau et la durée de protection dans ce groupe.

Vacciner les personnes qui constituent le principal réservoir et véhicule de la circulation des méningocoques pathogènes est une stratégie indirecte qui a fait ses preuves. Nous savons que le portage rhinopharyngé de *N. meningitidis* est le plus élevé chez les jeunes âgés de 15 à 25 ans(39). C'est aussi dans ce groupe qu'émergent habituellement les clones virulents qui sont à l'origine d'éclosions et d'épidémies(40). Une question non résolue est de savoir quelle doit être la couverture vaccinale minimale chez les adolescents qui génère une immunité de groupe. Le méningocoque est une bactérie relativement peu transmissible. En calibrant un modèle de transmission dynamique du clone virulent C ST-11 qui avait entraîné une situation hyperendémique au Royaume-Uni dans les années quatre-vingt-dix, des chercheurs ont estimé à 1,36 le taux de reproduction de base(41). Cela signifierait que des couvertures vaccinales relativement faibles seraient suffisantes pour générer une immunité de groupe. Il faut toutefois aussi prendre en compte d'autres facteurs comme le niveau et la durée de l'effet sur le portage à la suite d'une dose offerte vers l'âge de 14 ans et l'existence d'une hétérogénéité territoriale dans les couvertures vaccinales. Jusqu'à présent et comme dit plus haut, l'induction d'une immunité de groupe a été observée à la suite des campagnes de masse rejoignant rapidement près de 80 % des adolescents. Une autre considération à prendre en compte est la vitesse à laquelle une immunité de groupe peut s'installer et cela pourrait prendre plusieurs années lorsque le vaccin est introduit chez des adolescents au rythme d'une seule cohorte par an.

8 CONFORMITÉ DU PROGRAMME

Une vaccination des adolescents avec un vaccin méningococcique quadrivalent a débuté en 2008 au Canada, et à l'heure actuelle, ce vaccin est utilisé dans le programme de vaccination scolaire de toutes les provinces exception faite du Québec(10). Ces vaccins sont offerts au plus tôt en quatrième année du primaire et au plus tard en troisième année du secondaire, ce qui semble le moment idéal pour les raisons évoquées plus haut. Toutes les provinces canadiennes ont conservé le vaccin méningococcique conjugué monovalent C pour l'immunisation des jeunes enfants. Dans toutes les provinces, une dose de ce vaccin est offerte durant la deuxième année de vie, avec une dose supplémentaire à l'âge de deux mois en Colombie-Britannique et à l'âge de quatre mois en Alberta. Introduire un vaccin quadrivalent chez les adolescents au Québec nous mettrait au diapason des autres juridictions canadiennes. Offrir aussi ce vaccin à l'âge de 18 mois mettrait le Québec en harmonie avec une tendance observée dans les pays de la Communauté européenne(42). Par ailleurs, le Royaume-Uni est allé de l'avant avec la suppression de toute vaccination en bas âge avec un vaccin méningococcique conjugué, un vaccin protéinique actif contre le sérogroupe B (4CMenB) étant offert à l'âge de 2, 4 et 12 mois et une dose de Men-C-ACWY offerte à l'âge de 14 ans(43). Aux États-Unis, aucun vaccin méningococcique conjugué n'a jamais été recommandé pour les jeunes enfants et le programme actuel table sur une vaccination avec un quadrivalent à l'âge de 11-12 ans suivie d'un rappel à l'âge de 16 ans(44).

9 ACCEPTABILITÉ D'UN CHANGEMENT DE VACCIN

Jusqu'avant la survenue de la pandémie de COVID-19, la vaccination contre les infections invasives à méningocoque de sérogroupe C a été bien accueillie par la population avec une couverture vaccinale supérieure à 90 % chez les jeunes enfants et de l'ordre de 87 % chez les adolescents(5,6).

La gravité et le caractère aigu d'une maladie qui survient le plus souvent chez des jeunes en bonne santé ainsi que la couverture médiatique de toutes les éclosions contribuent certainement à la très bonne acceptabilité de cette vaccination. Tout changement de vaccin pour un autre tout aussi sécuritaire et offrant une efficacité élargie ne devrait poser aucun problème. Au contraire, supprimer la dose offerte maintenant à l'âge de 18 mois pourrait soulever de nombreuses questions voire des oppositions de la part des pédiatres et d'associations de parents comme cela a été le cas au Royaume-Uni récemment(45). L'absence de preuve formelle quant à un impact épidémiologique nul ou minime d'une telle décision est un argument qui pourrait certainement être évoqué.

10 FAISABILITÉ D'UN CHANGEMENT DE VACCIN

Des considérations budgétaires seraient le seul obstacle s'opposant ou retardant l'adoption d'un vaccin méningococcique conjugué quadrivalent pour l'immunisation des adolescents et éventuellement, celle des jeunes enfants.

11 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES

L'impact budgétaire d'un remplacement de la dose de Men-C-C offerte en troisième année du cycle secondaire par une dose de Men-C-ACWY serait de l'ordre de 1 million \$ par an, sachant que le différentiel de prix entre les deux vaccins est d'environ 13 \$ par dose, que chaque cohorte comprend quelque 95 000 individus et que la couverture vaccinale est de 87 %. Pour le remplacement de la dose offerte à l'âge de 18 mois, un même montant est à prévoir (82 000 personnes avec une couverture de 84 %).

Vu les contraintes de temps imposées pour produire le présent avis, aucune nouvelle évaluation économique n'a été réalisée. Les informations générées par une évaluation réalisée en 2012 ont été utilisées en ajustant les prix pour l'inflation (base 2012 = 120,4; base 2023 = 150,6; facteur de correction = 1,25)(46). Les principales constatations de cette évaluation économique étaient les suivantes(4) :

1. Dans le scénario de base, tous les enfants recevaient un vaccin monovalent C à l'âge de 12 mois et un rappel à l'âge de 14 ans avec ce même vaccin. Le nombre total de cas causés par les sérogroupes A, W et Y durant la vie entière de la cohorte était de 9,5 cas, correspondant à 0,6 décès.
2. Un premier scénario alternatif était de remplacer le MenC-C-C par un MenC-C-ACWY à l'âge de 14 ans. En supposant que l'immunisation des adolescents allait entraîner une forte immunité de groupe contre les trois sérogroupes additionnels, le bénéfice était alors de 5 à 6 cas prévenus pour un coût additionnel de 2 880 000 \$ en supposant un écart de 36 \$ par dose entre les deux vaccins. Dans une perspective sociétale, le coût par année de vie gagnée ajustée pour la qualité (\$/QALY) était de l'ordre de 500 000 \$, ce qui est largement supérieur à la norme de 50 000 \$/QALY souvent invoquée à cette époque. Pour atteindre cette valeur, il fallait que le coût unitaire du vaccin quadrivalent fût au maximum de 5 \$ plus élevé que celui du vaccin monovalent C. En corrigeant pour l'inflation, l'écart de prix serait aujourd'hui de 6,25 \$ par dose, ce qui est environ deux fois moins que l'écart de 13 \$ actuellement constaté.
3. Un scénario consistant à offrir un MenC-C-ACWY aux jeunes enfants et adolescents apporterait peu par rapport au scénario précédent pour un coût de programme deux fois plus élevé, générant ainsi des indices coût-efficacité peu favorables.

12 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Utiliser un vaccin méningococcique conjugué quadrivalent hautement sécuritaire qui pourrait protéger directement et indirectement l'ensemble de la population contre des infections graves et aussi prévenir la survenue d'éclotions répond certainement aux principes de bien commun, de bienfaisance et de non-malfaisance poursuivis par les programmes de santé publique au Québec(47).

13 OPTIONS À ENVISAGER

Remplacer le vaccin méningococcique conjugué de sérotype C par un vaccin quadrivalent ACWY chez les adolescents comporterait les avantages suivants :

- Fournir une protection directe élargie pour les adolescents;
- Fournie de manière progressive l'installation d'une immunité de groupe qui diminuerait l'incidence des IIM de sérotype W et Y dans l'ensemble de la population;
- Prévenir la survenue d'éclotions causées par des clones virulents appartenant aux sérotypes A, W ou Y; et
- Assurer l'alignement du Québec avec les calendriers en place dans les autres provinces et territoires du Canada.

Selon le CIQ, la prévention des éclotions constitue le principal argument en faveur d'un tel changement qui serait, par ailleurs, facile à réaliser et très acceptable pour les personnes ciblées et l'ensemble des travailleurs de la santé. Le seul obstacle potentiel est d'ordre financier, avec un coût-efficacité plus ou moins favorable. Il faut toutefois noter qu'un investissement de l'ordre de 1M\$ est bien moindre que ceux exigés par d'autres programmes d'immunisation actuellement à l'étude.

Une alternative serait de remplacer le vaccin monovalent par un vaccin quadrivalent tant pour les jeunes enfants que pour les adolescents. Un changement de vaccin chez les jeunes enfants n'aurait cependant pas d'impact direct sur les personnes les plus touchées par les infections invasives de sérotype Y, soit les adolescents et les jeunes adultes. De plus, ce changement aurait peu d'impact sur la transmission du méningocoque dans la population, les jeunes enfants n'étant pas le réservoir principal du pathogène. Un tel calendrier deviendrait toutefois pertinent advenant une cessation de la distribution de vaccins conjugués monovalents de sérotype C au Canada.

Conserver le calendrier actuel a pour seul avantage d'être la solution la plus économe, mais cette option est associée à un risque d'éclotion ou d'épidémie causée par un clone virulent de sérotype W, Y ou même A.

Adopter un vaccin quadrivalent pour les adolescents en supprimant la dose pédiatrique de vaccin monovalent de sérotype C est un scénario possible, mais dont l'impact reste à étudier et à démontrer.

14 RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS

À l'unanimité, les membres du CIQ recommandent l'implantation de la première des options, soit l'utilisation d'un vaccin quadrivalent ACWY chez les adolescents en 3^e année du secondaire. Le choix du vaccin quadrivalent à utiliser devra tenir compte de son immunogénicité ainsi que du prix offert.

La situation épidémiologique au Québec devra être suivie avec attention ainsi que les résultats des programmes implantés dans d'autres pays incluant le Royaume-Uni, susceptibles d'influencer les futures recommandations vaccinales québécoises relatives au méningocoque.

RÉFÉRENCES

1. De Wals P, Deceuninck G, Boulianne N, De Serres G. Effectiveness of a Mass Immunization Campaign Using Serogroup C Meningococcal Conjugate Vaccine. *JAMA*. 2004;292(20):2491-4.
2. De Wals P, Deceuninck G, Lefebvre B, Boulianne N, De Serres G. Effectiveness of Serogroup C Meningococcal Conjugate Vaccine: A 7-Year Follow-up in Quebec, Canada. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2011;30(7):566-9.
3. Comité sur l'immunisation du Québec. Optimisation du calendrier de vaccination des jeunes enfants [Internet]. 2018. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2467_optimisation_calendrier_vaccination_jeunes_enfants.pdf
4. Comité sur l'immunisation du Québec. Avis du Comité sur l'immunisation du Québec concernant le choix d'un vaccin contre le méningocoque pour les enfants et les adolescents [Internet]. 2013. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1611_avisciqchoixvaccinmeningocoqueenfantados.pdf
5. Kiely M, Ouakki M, Audet D, De Serres G, Dubé E, Guay M. Étude sur la couverture vaccinale des enfants québécois âgés de 1 an, 2 ans et 7 ans en 2019 [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2776-couverture-vaccinale-enfants-quebécois.pdf>
6. Institut national de santé publique du Québec. Portail de l'infocentre de santé publique [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.infocentre.inspq.rtsq.ca>
7. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Protocole d'immunisation du Québec (PIQ) [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/protocole-d-immunisation-du-quebec-piq/>
8. Comité sur l'immunisation du Québec. Avis sur la pertinence d'un programme de vaccination universelle avec le vaccin méningococcique protéinique à quatre composantes au Québec [Internet]. 2016. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2169_pertinence_vaccination_universelle_vaccin_meningococcique.pdf
9. Ouldali N, Deceuninck G, Lefebvre B, Gilca R, Quach C, Brousseau N, *et al.* Increase of invasive pneumococcal disease in children temporally associated with RSV outbreak in Quebec: a time-series analysis. *The Lancet Regional Health - Americas*. 2023;19:100448.
10. Gouvernement du Canada. Programmes de vaccination systématique et de rattrapage des provinces et des territoires pour les nourrissons et les enfants au Canada [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/renseignements-immunisation-provinces-et-territoires/programmes-vaccination-systematique-provinces-territoires-nourrissons-enfants.html>
11. Erickson LJ, De Wals P, Farand L. An analytical framework for immunization programs in Canada. *Vaccine*. 2005;23(19):2470-6.
12. Tzeng YL, Stephens DS. A Narrative Review of the W, X, Y, E, and NG of Meningococcal Disease: Emerging Capsular Groups, Pathotypes, and Global Control. *Microorganisms*. 2021;9(3):519.
13. Mbaeyi SA, Blain A, Whaley MJ, Wang X, Cohn AC, MacNeil JR. Epidemiology of Meningococcal Disease Outbreaks in the United States, 2009–2013. *Clinical Infectious Diseases*. 2019;68(4):580-5.

14. Virginia Department of Health. Virginia Department of Health Monitoring Community Outbreak of Meningococcal Disease in Eastern Virginia [Internet]. Disponible sur: https://www.vdh.virginia.gov/news/2023-news-releases/virginia-department-of-health-monitoring-community-outbreak-of-meningococcal-disease-in-eastern-virginia/?utm_campaign=20230308&utm_content=&utm_medium=email&utm_source=govdelivery
15. Government of Canada. Invasive meningococcal disease report, 2012 to 2019 [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/reports-publications/canada-communicable-disease-report-ccdr/monthly-issue/2022-48/issue-5-may-2022/invasive-meningococcal-disease-report-2012-2019.html>
16. Tsang RSW, Henderson AM, Cameron ML, Tyler SD, Tyson S, Law DKS, *et al.* Genetic and Antigenic Analysis of Invasive Serogroup Y *Neisseria meningitidis* Isolates Collected from 1999 to 2003 in Canada. *J Clin Microbiol.* 2007;45(6):1753-8.
17. GlaxoSmithKline Inc. Monographie - MENJUGATE liquide [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://ca.gsk.com/media/6459/menjugate-liquid.pdf>
18. Pfizer Canada. Monographie - Vaccin NeisVac-C® [Internet]. 2019. Disponible sur: https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00051847.PDF
19. Sanofi Pasteur Limited. Monographie - MenactraMD [Internet]. 2017. Disponible sur: https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00042669.PDF
20. GlaxoSmithKline Inc. Monographie - MENVEO [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://ca.gsk.com/media/6362/menveo.pdf>
21. Pfizer Canada SRI. Monographie - NIMENRIXMD [Internet]. 2022. Disponible sur: https://www.pfizer.ca/files/Nimenrix_PM_FR.pdf
22. Sanofi Pasteur Limited. MenQuadfiMC [Internet]. 2020. Disponible sur: https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00059037.PDF
23. Gouvernement du Canada. Immunisation des voyageurs : Guide canadien d'immunisation [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-3-vaccination-populations-particulieres/page-9-immunisation-voyageurs.html>
24. Bröker M, Berti F, Costantino P. Factors contributing to the immunogenicity of meningococcal conjugate vaccines. *Human Vaccines & Immunotherapeutics.* 2016;1808-24.
25. Findlow H, Borrow R, Andrews N, Waight P, Sheasby E, Matheson M, *et al.* Immunogenicity of a Single Dose of Meningococcal Group C Conjugate Vaccine Given at 3 Months of Age to Healthy Infants in the United Kingdom. *Pediatric Infectious Disease Journal.* 2012;31(6):616-22.
26. Conti A, Broglia G, Sacchi C, Risi F, Barone-Adesi F, Panella M. Efficacy and Safety of Quadrivalent Conjugate Meningococcal Vaccines: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Vaccines.* 2023;11(1):178.
27. Van Der Vliet D, Vesikari T, Sandner B, Martín-Torres F, Muzsay G, Forsten A, *et al.* Immunogenicity and safety of a quadrivalent meningococcal tetanus toxoid-conjugate vaccine (MenACYW-TT) vs. a licensed quadrivalent meningococcal tetanus toxoid-conjugate vaccine in meningococcal vaccine-naïve and meningococcal C conjugate vaccine-primed toddlers: a phase III randomised study. *Epidemiol Infect.* 2021;149:e50.

28. Ishola DA, Andrews N, Waight P, Yung CF, Southern J, Bai X, *et al.* Randomized Trial to Compare the Immunogenicity and Safety of a CRM or TT Conjugated Quadrivalent Meningococcal Vaccine in Teenagers who Received a CRM or TT Conjugated Serogroup C Vaccine at Preschool Age. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2015;34(8):865-74.
29. Vesikari T, Peyrani P, Webber C, Van Der Wielen M, Cheuvart B, De Schrevel N, *et al.* Ten-Year Antibody Persistence and Booster Response to MenACWY-TT Vaccine After Primary Vaccination at 1-10 Years of Age. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2020;16(6):1280-91.
30. McMillan M, Chandrakumar A, Wang HLR, Clarke M, Sullivan TR, Andrews RM, *et al.* Effectiveness of Meningococcal Vaccines at Reducing Invasive Meningococcal Disease and Pharyngeal *Neisseria meningitidis* Carriage: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases*. 2021;73(3):e609-19.
31. Cohn AC, MacNeil JR, Harrison LH, Lynfield R, Reingold A, Schaffner W, *et al.* Effectiveness and Duration of Protection of One Dose of a Meningococcal Conjugate Vaccine. *Pediatrics*. 2017;139(2):e20162193.
32. Carr JP, MacLennan JM, Plested E, Bratcher HB, Harrison OB, Aley PK, *et al.* Impact of meningococcal ACWY conjugate vaccines on pharyngeal carriage in adolescents: evidence for herd protection from the UK MenACWY programme. *Clinical Microbiology and Infection*. 2022;28(12):1649.e1-1649.e8.
33. McMillan M, Bednarz J, Leong LEX, Lawrence A, Marshall HS. Impact of COVID-19 Containment Strategies and Meningococcal Conjugate ACWY Vaccination on Meningococcal Carriage in Adolescents. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2022;41(11):e468-74.
34. Trotter CL, Maiden MC. Meningococcal vaccines and herd immunity: lessons learned from serogroup C conjugate vaccination programs. *Expert Review of Vaccines*. 2009;8(7):851-61.
35. Campbell H, Andrews N, Parikh SR, White J, Edelstein M, Bai X, *et al.* Impact of an adolescent meningococcal ACWY immunisation programme to control a national outbreak of group W meningococcal disease in England: a national surveillance and modelling study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2022;6(2):96-105.
36. Ohm M, Hahné SJM, Van Der Ende A, Sanders EAM, Berbers GAM, Ruijs WLM, *et al.* Vaccine Impact and Effectiveness of Meningococcal Serogroup ACWY Conjugate Vaccine Implementation in the Netherlands: A Nationwide Surveillance Study. *Clinical Infectious Diseases*. 2022;74(12):2173-80.
37. Myers TR, McNeil MM, Ng CS, Li R, Marquez PL, Moro PL, *et al.* Adverse events following quadrivalent meningococcal diphtheria toxoid conjugate vaccine (Menactra®) reported to the Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS), 2005–2016. *Vaccine*. 2020;38(40):6291-8.
38. Saboui M, Tsang R, MacTavish R, Agarwal A, Li A, Salvadori M, *et al.* Epidemiology of invasive meningococcal disease in Canada, 2012–2019. *CCDR*. 2022;48(5):228-36.
39. Christensen H, May M, Bowen L, Hickman M, Trotter CL. Meningococcal carriage by age: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*. 2010;10(12):853-61.
40. De Wals P. Epidemiology and Control of Meningococcal Disease in Canada: A Long, Complex, and Unfinished Story. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*. 2019;2019:1-11.
41. Trotter CL, Gay NJ, Edmunds WJ. Dynamic Models of Meningococcal Carriage, Disease, and the Impact of Serogroup C Conjugate Vaccination. *American Journal of Epidemiology*. 2005;162(1):89-100.

42. Martínón-Torres F, Taha MK, Knuf M, Abbing-Karahagopian V, Pellegrini M, Bekkat-Berkani R, *et al.* Evolving strategies for meningococcal vaccination in Europe: Overview and key determinants for current and future considerations. *Pathogens and Global Health.* 2022;116(2):85-98.
43. Department of Health & Social Care. Joint Committee on Vaccination and Immunisation (JCVI) statement on changes to the childhood immunisation schedule [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.gov.uk/government/publications/changes-to-the-childhood-immunisation-schedule-jcvi-statement/joint-committee-on-vaccination-and-immunisation-jcvi-statement-on-changes-to-the-childhood-immunisation-schedule>
44. Mbaeyi SA, Bozio CH, Duffy J, Rubin LG, Hariri S, Stephens DS, *et al.* Meningococcal Vaccination: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2020. *MMWR Recomm Rep.* 2020;69(9):1-41.
45. Meningitis Research Foundation. MenC and Hib meningitis: responding to JCVI recommended changes [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.meningitis.org/welcome-to-our-newsroom/menc-and-hib-meningitis-responding-to-jcvi-recommended-changes>
46. Banque de données des statistiques officielles sur le Québec. Indice des prix à la consommation (IPC), indice d'ensemble, Canada, Québec, RMR de Montréal et RMR de Québec, données mensuelles non désaisonnalisées (2002=100) [Internet]. 2023. Disponible sur: https://bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken213_Afich_Tabl.page_tabl?p_id_raprt=3877
47. Filiatrault F, Désy M, Leclerc B. Référentiel de valeurs pour soutenir l'analyse éthique des actions en santé publique [Internet]. 2015. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2010/Referentiel_Valeurs_Analyse_Ethique.pdf

Comité sur l'immunisation du Québec

MEMBRES ACTIFS

Sapha Barkati
Centre universitaire de santé McGill

Julie Bestman-Smith
Centre hospitalier universitaire de Québec, Hôpital de l'Enfant Jésus

Nicholas Brousseau
Rodica Gilca
Gaston De Serres
Philippe De Wals
Étienne Racine
Chantal Sauvageau
Direction des risques biologiques, Institut national de santé publique du Québec

Michaël Desjardins
Centre hospitalier de l'Université de Montréal

Jesse Papenburg
Hôpital de Montréal pour enfants, Centre universitaire de santé McGill

Caroline Quach-Thanh, Présidente
Bruce Tapiéro
Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine

MEMBRES DE LIAISON

Dominique Biron
Représentante de la Fédération des médecins omnipraticiens du Québec

Ngoc Yen Giang Bui
Représentante du Comité consultatif québécois sur la santé des voyageurs

Hélène Gagné
Représentante de la Table de concertation nationale en maladies infectieuses

Catherine Guimond
Représentante du Réseau des responsables en immunisation

Monique Landry
Représentante du Groupe sur l'acte vaccinal du MSSS (GAV)

Marc Lebel
Représentant de l'Association des pédiatres du Québec

Benoît Morin
Représentant de l'Association québécoise des pharmaciens propriétaires

Lina Perron
Représentante de la Direction de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses
Ministère de la Santé et des Services sociaux

Eveline Toth
Représentante de la Direction générale adjointe de la protection de la santé publique
Ministère de la Santé et des Services sociaux

MEMBRES D'OFFICE

Dominique Grenier
Patricia Hudson
Direction des risques biologiques, Institut national de santé publique du Québec

Geneviève Soucy
Laboratoire de santé publique du Québec, Institut national de santé publique du Québec

Mise à jour du programme de vaccination québécois contre les infections invasives à méningocoque de sérogroupes A, C, W et Y

AUTEURS

Comité sur l'immunisation du Québec

Philippe De Wals

Direction des risques biologiques

MISE EN PAGE

Marie-France Richard

Direction des risques biologiques

Les auteurs ainsi que les membres du comité scientifique et les réviseurs ont dûment rempli leurs déclarations d'intérêts et aucune situation à risque de conflits d'intérêts réels, apparents ou potentiels n'a été relevée.

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 2023

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN : 978-2-550-94894-0 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2023)

N^o de publication : XXXX