



information



formation



recherche



*coopération
internationale*

RISQUE DE MALADIE INVASIVE À
MÉNINGOCOQUE CHEZ LES TRAVAILLEURS
DU RÉSEAU DE L'ÉDUCATION ET PLUS
SPÉCIFIQUEMENT CHEZ LES
TRAVAILLEUSES ENCEINTES

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

AVIS SCIENTIFIQUE

RISQUE DE MALADIE INVASIVE À
MÉNINGOCOQUE CHEZ LES TRAVAILLEURS
DU RÉSEAU DE L'ÉDUCATION ET PLUS
SPÉCIFIQUEMENT CHEZ LES
TRAVAILLEUSES ENCEINTES

SEPTEMBRE 2002

AUTEURS

Pierre Deshaies Hôtel-Dieu de Lévis et Régie régionale de la santé et des services sociaux de
Chaudière-Appalaches
Philippe De Wals Institut national de santé publique du Québec
Sylvie Ricard Institut national de santé publique du Québec (consultante)

SOUS LA COORDINATION DE

Maurice Poulin Institut national de santé publique du Québec

COMITÉ AVISEUR

Myreille Arteau Régie régionale de la santé et des services sociaux de Lanaudière
Gaston De Serres Institut national de santé publique du Québec
Pierre Deshaies Hôtel-Dieu de Lévis et Régie régionale de la santé et des services sociaux de
Chaudière-Appalaches
Philippe De Wals Institut national de santé publique du Québec
Bernard Duval Institut national de santé publique du Québec
Lise Goulet Institut national de santé publique du Québec
Maurice Poulin Institut national de santé publique du Québec
Bernard Pouliot Régie régionale de la santé et des services sociaux du Bas-Saint-Laurent
Claude Tremblay CHUQ Hôtel-Dieu de Québec

AVEC LA COLLABORATION DE

Denis Laliberté Régie régionale de la santé et des services sociaux de Québec
Robert Plante Régie régionale de la santé et des services sociaux de Québec

TRAITEMENT DE TEXTE

Raymonde St-Jean Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du
Centre-du-Québec

***Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web de l'INSPQ : <http://www.inspq.qc.ca>
Reproduction autorisée à des fins non commerciales à la condition d'en mentionner la source.***

CONCEPTION GRAPHIQUE :
MARIE PIER ROY

DOCUMENT DÉPOSÉ À SANTÉCOM ([HTTP://WWW.SANTECOM.QC.CA](http://www.santecom.qc.ca))
COTE : INSPQ-2002-029

DÉPÔT LÉGAL – 4^e TRIMESTRE 2002
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA
ISBN 2-550-40107-7

©Institut national de santé publique du Québec(2002)

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	III
AVANT-PROPOS.....	V
1 INTRODUCTION	1
1.1 MANDAT	1
1.2 CONTENU DE L'AVIS SCIENTIFIQUE	2
1.3 MÉTHODOLOGIE	3
2 HISTOIRE NATURELLE DE LA MALADIE	5
3 DIMENSION DE LA POPULATION CIBLE.....	7
4 RISQUE D'INFECTION ET PRÉVALENCE DU PORTAGE RHINOPHARYNGÉ.....	11
5 RISQUE DE MALADIE INVASIVE PAR LE MÉNINGOCOQUE DE SÉROGROUPE C	13
5.1 RISQUE OBSERVÉ DANS LA POPULATION GÉNÉRALE	13
5.2 RISQUE OBSERVÉ CHEZ LE PERSONNEL DES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES ET DES SERVICES DE GARDE.....	14
5.3 NOMBRE DE CAS ATTENDUS PARMIS LE PERSONNEL DES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES ET DES SERVICES DE GARDE.....	16
6 RISQUE DE CAS SECONDAIRES DANS LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES ET LES SERVICES DE GARDE.....	17
6.1 RISQUE OBSERVÉ CHEZ LES ÉLÈVES	17
6.2 RISQUE OBSERVÉ PARMIS LE PERSONNEL.....	19
7 RISQUE DE MALADIE INVASIVE À MÉNINGOCOQUE (MIM) ET SES CONSÉQUENCES CHEZ LA FEMME ENCEINTE ET L'ENFANT À NAÎTRE	21
7.1 NOMBRE DE CAS OBSERVÉS AU QUÉBEC	21
8 EFFICACITÉ ET RISQUE DES INTERVENTIONS	23
8.1 VACCINATION	23
8.1.1 Calcul théorique des bénéfices escomptés de la vaccination	24
8.1.2 Coût de la vaccination par cas prévenu	25

8.2	EXCLUSION	25
8.2.1	Calcul théorique des bénéfices escomptés de l'application de l'exclusion	26
8.2.2	Coût théorique estimé par retrait préventif.....	27
8.2.3	Nombres réels de retraits préventifs accordés pendant l'épidémie de 2001 dans les régions de Québec et Chaudière-Appalaches	27
8.2.4	Coûts réels de l'application de la recommandation de retrait préventif pendant l'épidémie de 2001 dans les régions de Québec et Chaudière- Appalaches	28
8.3	CHIMIOPROPHYLAXIE	28
9	EFFET DE LA CAMPAGNE DE VACCINATION.....	29
10	CONCLUSION	31
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	35
	Annexe 1 : Estimation du nombre total d'enseignants et d'éducateurs dans les établissements scolaires pré-universitaires et dans les services de garde du Québec.....	39
	Annexe 2 : Calculs théoriques des nombres de cas prévenus par la vaccination et par l'exclusion	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Estimation du nombre d'enseignants et d'éducateurs dans les établissements scolaires pré-universitaires et dans les services de garde du Québec selon le sexe, nombre total et nombre dans le groupe d'âges 25-44 ans	8
Tableau 2 : Estimation de la répartition des grossesses au Québec entre 1996 et 1998 selon le groupe d'âges de la femme	9
Tableau 3 : Nombre et taux d'incidence de cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) de sérotype C par groupe d'âges observés au Québec au cours de la période 1990 à 2000	13
Tableau 4 : Risque de cas secondaires suite à un premier cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) dans différents types d'établissements scolaires	18
Tableau 5 : Synthèse des calculs théoriques des bénéfices escomptés par la vaccination.....	32
Tableau 6 : Synthèse des calculs théoriques des bénéfices escomptés par l'exclusion	33
Tableau 7 : Estimation du nombre d'éducateurs dans les services de garde du Québec pour l'année 2000, selon le sexe et le type d'établissement	41
Tableau 8 : Estimation du nombre d'enseignants et d'éducateurs dans les établissements scolaires des niveaux maternelle, primaire et secondaire du réseau public de l'éducation du Québec, en 1999-2000, selon la catégorie d'emploi, le groupe d'âges et le sexe.....	41
Tableau 9 : Estimation du nombre d'enseignants dans les établissements scolaires des niveaux maternelle, primaire et secondaire du réseau privé de l'éducation du Québec, en 2001-2002, basée sur le nombre d'élèves et les ratios moyens élèves/enseignant.....	42

Tableau 10 : Estimation du nombre d'enseignants dans les cégeps du Québec, en 1999-2000, selon le statut d'emploi, le groupe d'âges et le sexe	42
Tableau 11 : Estimation du nombre d'enseignants dans les collèges privés du Québec, au trimestre d'automne 2000, basée sur le nombre d'élèves et le ratio élèves/enseignant	43
Tableau 12 : Calcul théorique du nombre de cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) prévenus par la vaccination	47
Tableau 13 : Calcul théorique du coût par cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) et de décès prévenus par la vaccination	47
Tableau 14 : Calcul théorique du nombre de cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) prévenus par l'exclusion.....	48

AVANT-PROPOS

La recrudescence de cas de maladies invasives à méningocoques survenue au Québec au début de l'année 2001 a soulevé pour les médecins responsables de l'application du « Programme maternité sans danger » la question de la pertinence de mettre en place des mesures visant à prévenir les cas chez les femmes enceintes travaillant dans le réseau de l'éducation du Québec.

C'est dans ce contexte qu'en juin 2001, en réponse à une demande présentée par la Table de concertation nationale en santé au travail (TCNSAT), l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) constituait un comité d'experts, issus entre autres des domaines des maladies infectieuses et de la santé au travail, afin d'évaluer le risque professionnel pour ces travailleuses.

Avec un grand professionnalisme et une grande rigueur scientifique, les membres de ce comité pluridisciplinaire ont su considérer les différents points de vue et les opinions provenant des diverses écoles de pensées au cours de leurs travaux. L'avis scientifique consensuel qui en résulte intègre les meilleures connaissances disponibles à ce jour sur le sujet et répond aux questions essentielles permettant de cerner la problématique. Il est sans nul doute un outil indispensable qui facilitera le processus décisionnel menant à la formulation des futures recommandations et qui favorisera l'harmonisation interrégionale dans la gestion de ce risque spécifique.



Marc Dionne

Directeur

Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels
Institut national de santé publique du Québec

1 INTRODUCTION

Une recrudescence des cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) causés par un clone virulent de séro groupe C a été observée au Québec au début des années quatre-vingt-dix et a entraîné une campagne d'immunisation de masse avec le vaccin polysaccharidique durant l'hiver 1992-1993 (De Wals et coll., 1996). Une nouvelle recrudescence a été détectée au début de l'année 2001 et la décision a été prise d'offrir le nouveau vaccin conjugué contre le méningocoque de séro groupe C à l'ensemble des québécois âgés de 20 ans et moins (Bureau de surveillance épidémiologique, 2001).

Dans le contexte des éclosions de MIM survenues au Québec au cours de l'hiver 2001, les médecins désignés au « Programme de maternité sans danger » ont eu à se positionner au regard du risque professionnel chez les travailleuses enceintes œuvrant auprès de groupes d'enfants ou de jeunes. Compte tenu de l'urgence de la situation, le processus provincial habituel d'évaluation et de gestion des risques avait alors été court-circuité, ouvrant la voie à une estimation partielle du risque et à des divergences d'opinions, interdisciplinaires et interrégionales, quant à la pertinence de recourir à des mesures préventives. Cette situation a entraîné une application variable du retrait préventif des femmes enceintes qui travaillaient dans des établissements scolaires dans les régions aux prises avec des éclosions.

1.1 Mandat

Devant cet état de fait, la Table de concertation nationale en santé au travail a fait appel à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) en juin 2001 pour qu'un comité avisier soit mis sur pied. Le comité constitué en réponse à cette demande était composé d'experts issus entre autres des domaines des maladies infectieuses et de la santé au travail. Le mandat qui lui a été confié consistait à rédiger un avis sur le risque professionnel de MIM chez la travailleuse enceinte en contact avec des groupes d'enfants ou de jeunes (enseignantes et éducatrices). La Table de concertation formulait également le souhait que le comité fasse les recommandations qu'il jugerait nécessaires quant aux mesures préventives à adopter pour protéger cette population lors d'éclosions.

Les activités du comité visaient donc à fournir, via la Table de concertation nationale en santé au travail, les informations pertinentes aux médecins désignés en vue de faciliter une prise de décision éclairée advenant qu'une problématique similaire surgisse à nouveau. Plus spécifiquement, le comité devait effectuer une synthèse des connaissances sur le sujet afin de qualifier et, autant que possible, de quantifier le risque subi par le personnel des établissements scolaires et des services de garde¹, et plus particulièrement par les travailleuses enceintes. Ce faisant, il devait identifier les incertitudes et se pencher sur les scénarios d'interventions préventives applicables selon les contextes. Les

¹ Le terme services de garde regroupe notamment les centres de la petite enfance, en installation et en milieu familial, et les garderies. Pour les définitions légales concernant ces établissements, consulter la Loi sur les centres de la petite enfance et autres services de garde à l'enfance (Gouvernement du Québec, 2001, L.R.Q., chapitre C-8.2).

recommandations devaient tenir compte de la mise en œuvre de la campagne massive de vaccination à l'automne 2001 au Québec.

1.2 Contenu de l'avis scientifique

Cet avis scientifique dresse tout d'abord un portrait succinct des notions importantes reliées à l'histoire naturelle de la maladie. Il présente et discute dans un deuxième temps les aspects de l'évolution de l'exposition au méningocoque de sérotype C, c'est-à-dire la transmission de l'infection rhinopharyngée et le développement soit de l'état de porteur asymptomatique ou de la maladie invasive. En poursuivant cette séquence qui consiste à cibler de plus en plus la problématique considérée, l'avis traite ensuite du risque de cas secondaires dans les établissements scolaires et les services de garde, aborde la question du risque encouru par les femmes enceintes, puis examine l'efficacité et le risque associés aux interventions possibles. Finalement, il s'attarde à l'évaluation de l'effet de la campagne de vaccination de l'automne 2001 sur l'ampleur du risque encouru, avant de reprendre en guise de conclusion les points saillants des divers chapitres.

Les différentes sections de cet ouvrage tentent de répondre aux interrogations suivantes :

1. Quel est le risque de transmission de l'infection et quelle est la prévalence du portage du méningocoque dans les établissements scolaires et les services de garde parmi la clientèle et le personnel enseignant² de ces établissements ?
2. Quel est le risque professionnel de MIM de sérotype C pour les travailleurs œuvrant dans les établissements scolaires et les services de garde ? Ce risque est-il plus élevé comparativement à la population adulte en général ?
3. Quel est le risque de cas secondaires parmi le personnel des établissements scolaires et les services de garde ?
4. Existe-t-il un risque accru de MIM de sérotype C pour la femme enceinte et l'enfant à naître comparativement à la population adulte en général ? En cas de maladie chez une femme enceinte, la sévérité, les séquelles ou la létalité sont-elles plus élevées pour la femme enceinte comparée à une femme d'âge comparable ? Quelles sont la sévérité, les séquelles et la létalité pour l'enfant à naître ?

² Dans le reste du document, là où ils sont utilisés de manière générale, les termes enseignants, établissements scolaires/milieux scolaires et étudiants/élèves englobent respectivement les éducateurs des services de garde, les services de garde et les enfants fréquentant ces services de garde.

5. Quelle est l'efficacité et quels sont les risques associés aux diverses interventions de protection actuellement disponibles au Québec ?
6. Quel est l'effet possible de la campagne de vaccination mise en œuvre à l'automne 2001 sur l'ampleur du risque encouru par le personnel des établissements scolaires et des services de garde ?

Il est à noter que les mêmes questions se posent pour le personnel et les travailleuses enceintes d'autres corps d'emplois susceptibles d'être exposés à des souches pathogènes de méningocoque dans l'exercice de leurs fonctions (ex. : techniciennes de laboratoire, travailleuses de la santé). À cet effet, un avis a été émis en 1993 sur la prévention de la méningococcie chez les travailleurs des services de santé dans les établissements de soins de courte durée au Québec (Miller et coll., 1993). Au Canada, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a recommandé la vaccination préventive chez les chercheurs, les employés de différentes industries et les personnes travaillant dans des laboratoires cliniques régulièrement exposées à des souches pathogènes de méningocoque provenant de milieux de culture (CCNI, 2001).

1.3 Méthodologie

En vue d'évaluer le risque de maladie invasive à méningocoque pour les travailleurs du réseau de l'éducation et les travailleuses enceintes en particulier, une revue de la littérature a été réalisée et les responsables de la surveillance épidémiologique des MIM au Québec, aux États-Unis, en France et au Royaume-Uni ont été interrogés. Plusieurs sources de données statistiques ont également été consultées afin d'estimer le nombre d'enseignants et d'éducateurs au Québec, de même que le risque et les coûts reliés à l'application des mesures.

2 HISTOIRE NATURELLE DE LA MALADIE

La dynamique du développement d'une maladie causée par le méningocoque *Neisseria meningitidis* peut être scindée en une séquence de trois événements : l'exposition, suivie dans certains cas de l'acquisition de l'infection rhinopharyngée qui se traduit généralement par un état de portage asymptomatique mais auquel succède parfois le développement de la maladie invasive. Pour bien faire la différence tout au long du texte, on utilisera les termes transmission de l'infection, portage et maladie invasive à méningocoque (MIM) pour chacun de ces événements. Par ailleurs, le processus est le même que les manifestations de la maladie soient une méningite, une septicémie, une combinaison des deux ou tout autre syndrome moins important (Cartwright, 1995).

Le rhinopharynx de l'homme est l'habitat naturel du méningocoque : cette bactérie étant très fragile, elle survit très peu de temps hors du corps. La transmission de la bactérie s'effectue à l'occasion de contacts directs bouche à bouche ou via l'excrétion et l'inhalation de particules aéroportées d'origine muqueuse lors de contacts interpersonnels rapprochés (Cartwright, 1995). À l'exception d'une publication rapportant une conjonctivite néonatale acquise au moment de l'accouchement (Fiorito et coll., 2001), il n'existe aucune évidence rapportée dans la littérature de transmission verticale du méningocoque par le placenta, le lait maternel ou lors de l'accouchement.

Pour un individu, la probabilité d'être infecté dépend de la prévalence de porteurs de *N. meningitidis* parmi les contacts, de la fréquence des contacts interpersonnels et de leur intimité. Dans la grande majorité des cas, l'infection résulte en un portage rhinopharyngé asymptomatique. Dans la population des pays industrialisés, la prévalence des porteurs asymptomatiques de *N. meningitidis* est généralement faible chez les jeunes enfants et maximale (environ 20 %-25 %) chez les adolescents et les jeunes adultes.

L'infection sera suivie par une maladie invasive seulement chez un très petit nombre d'individus. En effet, selon le groupe et la souche de méningocoque, pour un cas de maladie invasive, il y aura plusieurs centaines à plusieurs milliers de personnes infectées qui tissent le lien indispensable entre chacun des cas (puisque la maladie se transmet uniquement de personne à personne). L'absence de symptômes chez la grande majorité des personnes infectées rend impossible la plupart du temps l'identification d'un lien direct entre les cas. Les deux formes les plus fréquentes de la MIM sont la méningite et la septicémie. Les facteurs qui déterminent la survenue d'une maladie invasive sont mal connus, mais des facteurs bactériens (virulence associée à un nombre limité de sérogroupes), de l'environnement (saison, par exemple) et de l'hôte (âge, déficit du complément, asplénie, absence d'immunité sérique, par exemple) jouent un rôle.

Bien que 12 sérogroupes soient actuellement reconnus, la plupart des maladies survenant dans le monde sont causées par les organismes provenant de seulement quelques sérogroupes, soit le A, le B et le C, de même que le Y et le W135 (Cartwright, 1995). En période endémique au Canada, les souches isolées des malades appartenaient majoritairement au séro groupe B. Toutefois, depuis 1996, presque toutes les grappes ou éclosions de cas dans les écoles et les communautés ont été dues au séro groupe C (CCNI, 2001). Au Québec, les éclosions survenues depuis les dix dernières années sont presque exclusivement dues au séro groupe C. Une première recrudescence des maladies invasives causées par des souches de séro groupe C a été observée au début des années quatre-vingt-dix et une nouvelle recrudescence a été détectée au début de l'année 2001.

La létalité est de 7 % pour les maladies invasives de séro groupe B et de 14 % pour le séro groupe C (Erickson et De Wals, 1998). Chez les survivants, la fréquence des séquelles physiques est de 3 % pour les maladies invasives de séro groupe B (lésions neurologiques, le plus souvent) et de 15 % pour les maladies de séro groupe C (cicatrices cutanées et amputations, le plus souvent). Une étude rétrospective effectuée au Québec a révélé que c'est parmi le groupe des 20 à 59 ans que les taux de mortalité et de morbidité étaient les plus élevés (Erickson et De Wals, 1998).

3 DIMENSION DE LA POPULATION CIBLE

Selon les données du ministère de l'Éducation du Québec et du ministère de la Famille et de l'Enfance³, le nombre total d'enseignants et d'éducateurs dans les établissements scolaires des réseaux public et privé des niveaux maternelle, primaire, secondaire et collégial et dans les services de garde, hommes et femmes et tous groupes d'âges confondus, est estimé à 120 000 (tableau 1). De ce nombre, la population de femmes faisant partie du groupe d'âges des 25-44 ans peut être estimée à près de 55 000. Certaines hypothèses de base ont dû être posées afin d'obtenir des estimations concernant notamment le nombre total d'enseignants des réseaux privés d'éducation, de même que le nombre de travailleuses âgées entre 25 et 44 ans. Soulignons aussi que, pour les établissements du réseau public des niveaux maternelle, primaire et secondaire, les données n'englobent que le personnel en tâche et excluent donc le personnel en disponibilité. Ainsi, les données présentées dans ce document fournissent le meilleur estimé disponible de l'ensemble des travailleurs, enseignants et éducateurs, susceptibles d'entrer en contact avec des enfants ou des jeunes dans les établissements scolaires pré-universitaires et les services de garde au Québec.

Il est à souligner que les professions exercées par le personnel du réseau de l'éducation du Québec et des services de garde ont été considérées globalement, sans égard au niveau de risque professionnel encouru qui peut varier selon le groupe d'âges des élèves. Finalement, mentionnons que des recommandations de retraits préventifs sont déjà émises pour les femmes enceintes travaillant dans les centres de la petite enfance en installation et dans les garderies en raison du risque accru d'infection par le cytomégalovirus. Il en est de même pour les travailleuses enceintes des établissements scolaires du niveau primaire en raison de l'augmentation du risque d'infection par le parvovirus.

³ Voir l'annexe 1 pour les références complètes, les détails, et les hypothèses de calculs.

Tableau 1 : Estimation du nombre d'enseignants et d'éducateurs dans les établissements scolaires pré-universitaires et dans les services de garde du Québec selon le sexe, nombre total et nombre dans le groupe d'âges 25-44 ans

Types d'établissement		Nombre total estimé d'enseignants et d'éducateurs ¹			Nombre estimé d'enseignants et d'éducateurs âgés de 25 à 44 ans ²		
		Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
Services de garde		350	20 150	20 500	350	20 150	20 500
Écoles maternelle, primaire et secondaire	Réseau public	21 840	50 530	72 370	9 819	27 427	37 246
	Réseau privé	--	--	4 400	620	1 670	2 290
Collèges	Réseau public	10 631	8 714	19 345	5 795	5 616	11 411
	Réseau privé	--	--	1 100	330	330	660
Total (arrondi)		--	--	120 000	17 000	55 000	72 000

Notes :

¹ Les tableaux de l'annexe 1 présentent les sources d'information, les détails et les hypothèses de base ayant servi aux calculs des estimés pour le nombre total d'enseignants et d'éducateurs au Québec.

² On suppose que tous les éducateurs des services de garde sont âgés entre 25 et 44 ans. Pour les enseignants des établissements scolaires des niveaux maternelle, primaire et secondaire du réseau privé, le nombre total estimé (4 400) est multiplié par la proportion d'enseignants masculins du groupe d'âges de 25 à 44 ans ($9\,819 / 72\,370 = 14\%$) et d'enseignants féminins de 24 à 44 ans ($27\,427 / 72\,370 = 38\%$), observée dans les mêmes types d'établissement du réseau public. Pour les enseignants des collèges du réseau public, les données présentées sont celles du groupe d'âges de 30 à 49 ans. Pour les enseignants des collèges du réseau privé, le nombre total estimé (1 100) est multiplié par la proportion d'enseignants masculins du groupe d'âges de 30 à 49 ans ($5\,795 / 19\,345 = 30\%$) et d'enseignants féminins de 30 à 49 ans ($5\,616 / 19\,345 = 30\%$) observée dans les mêmes types d'établissement du réseau public.

Par ailleurs, l'estimation de la répartition des grossesses au Québec basée sur les données de naissances vivantes (Institut de la statistique du Québec, Fichier des naissances de 1996 à 1998) montrent que la proportion de femmes enceintes âgées entre 25 et 44 ans dans la population générale au Québec entre 1996 et 1998 était approximativement de 6,5 % (tableau 2). Sur cette base, on peut estimer à 4 000 le nombre de femmes âgées entre 25 et 44 ans œuvrant auprès de jeunes ou d'enfants dans les établissements scolaires qui vivent une grossesse annuellement.

Tableau 2 : Estimation de la répartition des grossesses au Québec entre 1996 et 1998 selon le groupe d'âges de la femme

	Femmes âgées de 18 à 24 ans				Femmes âgées de 25 à 44 ans			
	Nbre de naissances vivantes	Nbre approx. de grossesses ¹	Population totale de femmes (18-24 ans)	% de femmes enceintes ²	Nbre de naissances vivantes ³	Nombre approx. de grossesses ¹	Population totale de femmes (25-44 ans)	% de femmes enceintes ²
1996	19 652	24 565	328 327	7,5	64 412	80 515	1 182 098	6,8
1997	18 490	23 000	332 621	6,9	60 179	75 224	1 169 604	6,4
1998	17 826	22 283	338 319	6,6	56 867	71 084	1 154 735	6,2
Moyenne	18 656	23 283	333 089	7,0	60 486	75 608	1 168 812	6,5

Sources : Institut de la statistique du Québec, Fichier des naissances de 1996 à 1998 ; et Institut de la statistique du Québec (2000). Perspectives démographiques des territoires de CLSC du Québec, 1996 à 2021.

Notes :

- ¹ Le nombre réel de naissances vivantes a été multiplié par 1,25 pour tenir compte d'une fréquence d'avortements spontanés estimée à 20 % sur l'ensemble des grossesses.
- ² Pour le calcul du pourcentage de femmes enceintes dans la population générale, on présuppose que le nombre de grossesses équivaut au nombre de femmes ; on ne tient donc pas compte des grossesses multiples.
- ³ Les données du fichier des naissances montrent que, en 1996, 54 235 mères avaient entre 25 et 34 ans à l'accouchement contre 10 177 ayant plus de 35 ans ; en 1997, elles étaient 50 297 entre 25 et 34 ans et 9 882 de plus de 35 ans ; en 1998 elles étaient respectivement au nombre de 47 036 et de 9 831. Nous assumons ici que les femmes âgées de plus de 35 ans à l'accouchement étaient âgées entre 35 et 44 ans.

4 RISQUE D'INFECTION ET PRÉVALENCE DU PORTAGE RHINOPHARYNGÉ

La probabilité d'infection à méningocoque dépend, répétons-le, de la prévalence de porteurs de souches pathogènes de *N. meningitidis* parmi les contacts, de la fréquence des contacts interpersonnels et de leur intimité. La transmission du méningocoque peut se faire dans le milieu scolaire et les services de garde, comme dans tous les autres milieux sociaux, avec des gradients de risque différents en partie encore méconnus. Cependant, il est généralement admis que les services de garde et les établissements scolaires sont des milieux où la fréquence des contacts et leur intimité sont plus grandes que dans plusieurs autres milieux. C'est vraisemblablement l'endroit où les travailleuses adultes côtoient le plus de jeunes. Pour les mêmes raisons, il est reconnu que la prévalence des porteurs dans les communautés fermées ou semi-fermées telles que les camps de recrues militaires, les pensionnats et les prisons se comporte très différemment des autres communautés ouvertes au regard de la circulation des méningocoques et que la prévalence de portage des souches pouvant causer des éclosions et de tous les méningocoques peut y être beaucoup plus élevée que dans d'autres milieux (Cartwright, 1995).

Une étude de la prévalence du portage asymptomatique de *N. meningitidis* de souches pathogènes et non pathogènes chez des étudiants de première année d'une université en Grande-Bretagne a révélé une augmentation de la proportion de porteurs durant le premier trimestre de scolarité (Neal et coll., 2000). La proportion moyenne de portage parmi les étudiants vivant en résidence universitaire est passé de 13,9 % pendant la première semaine de la session en octobre, à 31,0 % en novembre pour atteindre 34,2 % en décembre. Ce phénomène n'a pas été constaté lors d'une étude prospective dans une cohorte d'enfants d'écoles primaires en Belgique, mais l'analyse n'a pas été effectuée spécifiquement chez les élèves de 1^{ère} année (De Wals et coll., 1982).

Dans une situation de recrudescence causée par une souche virulente de sérotype C, la prévalence du portage asymptomatique de la souche épidémique est généralement faible dans la population générale, avec des valeurs inférieures à 1 % (Le Saux et coll., 1992 ; Conyn-van Spaendonck et coll., 1999). Dans le contexte d'une éclosion en milieu scolaire, on peut parfois observer des pourcentages de portage semblables, mais on a aussi observé, en d'autres occasions, des proportions plus élevées dans les groupes de contacts gravitant autour des cas.

Des études réalisées dans des écoles secondaires au pays de Galles, suite à la survenue de plusieurs cas de maladie invasive par des souches de sérotype B, ont révélé une prévalence de la souche pathogène de l'ordre de 2 % chez les élèves (Davies et coll., 1996 ; Fitzpatrick et coll., 2000). La prévalence était nulle (0/587) lors d'une éclosion causée par une souche de sérotype C dans une université en Angleterre (Jones et coll., 2000) et de 1 % dans des écoles secondaires au Danemark (Rønne et coll., 1995). Dans une étude du portage parmi les contacts de malades en Norvège, la prévalence de la souche pathogène était de 1 % chez les compagnons de garderie (2/220), de 1 % chez les compagnons de classe (4/286) et de 0 % chez les professeurs (0/44). La prévalence globale dans le groupe de contacts éloignés était de 1,6 % soit de 2 à 3 fois plus élevée que celle de la population

générale (Kristiansen et coll., 1998). Parmi les contacts scolaires d'un malade en Angleterre, la souche pathogène a été retrouvée chez 7 des 34 compagnons de classe (21 %), mais chez seulement 1 des 209 enfants d'autres classes (0,5 %) et chez aucun des 8 professeurs de l'école primaire (Wall et coll., 1991). Dans l'étude d'une éclosion parmi les étudiants de niveau collégial en Grande-Bretagne, on a trouvé 9 % de porteurs de la souche pathogène parmi les 726 personnes testées dans un contexte de contact non-résidentiel ; la prévalence variait de 5 % à 35 % d'un groupe d'étudiants à l'autre alors que la souche a été retrouvée chez 4 membres du personnel sur 154 (2,6 %) (Riordan, 1997).

En résumé, les résultats des études présentés ci-haut montrent une variabilité allant de 1 à 35 % dans la prévalence du portage asymptomatique de la souche épidémique parmi différents sous-groupes de contacts chez les compagnons de classe. Cette variabilité pourrait être expliquée par le fait que les données disponibles portent sur des petits nombres. Il est à noter que peu d'études font état des prévalences de portage parmi le personnel en milieu scolaire. Les prévalences observées pour ce groupe sont nulles à l'exception de l'étude de Riordan qui montre une prévalence de 2,6 % dans un milieu de niveau collégial. Soulignons également que, parmi les études recensées, seule celle de Kristiansen et coll. (1998) procède à une comparaison avec la population générale.

L'analyse qui précède ne permet pas d'affirmer avec certitude que le risque d'acquisition de l'infection est plus élevé chez les enseignants que dans le reste de la population adulte. Par contre, les prévalences de portage relevées parmi la population étudiante corroborent le phénomène de transmission accrue observé dans des communautés fermées ou semi-fermées. Bien que la transmission verticale, des étudiants vers les enseignants, semble être moins importante que la transmission horizontale entre les élèves, il apparaît raisonnable d'inférer que les enseignants, en raison de leurs contacts fréquents et étroits avec des étudiants, sont plus susceptibles d'être exposés et conséquemment d'acquérir l'infection comparativement à d'autres adultes de la population générale qui n'auraient pas ce type de contacts.

Il faut cependant rappeler ici que la prévalence du portage de *N. meningitidis* n'est pas associée de manière directe au risque de maladie invasive. Le risque de maladie est déterminé par le taux d'incidence de l'infection, soit le taux d'acquisition du portage, par une souche virulente. Malheureusement, ce dernier paramètre est difficile à mesurer dans des études populationnelles. En conséquence, tous les facteurs qui favorisent la transmission des souches pathogènes de *N. meningitidis* sont des facteurs de risque de maladie (Cartwright, 1995 ; Lapeyssonnie, 1968).

5 RISQUE DE MALADIE INVASIVE PAR LE MÉNINGOCOQUE DE SÉROGROUPE C

5.1 Risque observé dans la population générale

La maladie invasive par le méningocoque (MIM) demeure une maladie relativement rare. Au Canada, la plupart des MIM surviennent dans le groupe des moins de 20 ans (CCNI, 2001). Durant la recrudescence observée au Québec, en 1990-1994, l'incidence annuelle des MIM causées par des souches de C est restée inférieure à 5 par million chez les personnes âgées de plus de 20 ans (De Wals et coll., 1996). Ce même taux était inférieur à 1 par million durant la période endémique 1996-2000.

Tableau 3 : Nombre et taux d'incidence de cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) de sérotype C par groupe d'âges observés au Québec au cours de la période 1990 à 2000

Groupes d'âges ¹	Nombre de cas			Taux d'incidence (Nb cas / 10 ⁶ personnes-année)		
	Masculins	Féminins	Total	Masculins	Féminins	Total
0-4 ans	55	45	100	22	18	20
5-11 ans	23	29	52	6	8	7
12-17 ans	46	41	87	15	13	14
18-24 ans	24	23	47	6	6	6
25-44 ans	22	17	39	2	1	2
45-64 ans	10	14	24	1	1	1
65 ans +	3	11	14	0,7	3	2
Total	183	180	363	5	5	5

Note :

¹ Les groupes d'âges ont été découpés de manière générale afin de correspondre aux sous-groupes de la population concernés par cet avis : le groupe des 0-4 ans correspond généralement à la clientèle des services de garde ; les 5-11 ans représentent les enfants de niveau scolaire primaire ; les 12-17 ans sont les jeunes fréquentant les écoles du niveau secondaire ; le groupe des 18-24 ans correspond aux personnes susceptibles de fréquenter les collèges et les universités ; les 25-44 ans représentent les adultes généralement sur le marché du travail parmi lesquels les femmes sont en âge de procréer ; les 45-64 ans sont les autres adultes sur le marché du travail parmi lesquels les femmes ne sont généralement plus considérées en âge de procréer ; et les 65 ans et plus correspondent aux retraités.

Durant la période 1990-2000, trente-neuf (11 %) cas confirmés de MIM de sérotype C ont été déclarés au Québec chez des personnes âgées entre 25 et 44 ans (tableau 3), 35 durant les années épidémiques 1990-1995 et 4 durant la période endémique 1996-2000. En tenant compte de la sous-notification (6 % des cas d'après Rivest et coll., 1999) et des souches de sérotype non déterminé (18 % des cas d'après le fichier des Maladies À Déclaration Obligatoire - MADO), le taux d'incidence pour le groupe d'âges 25-44 ans peut être estimé à 1,8 par million de personnes-année pour l'ensemble de la période, 3,0 par million de personnes-année pour les années épidémiques et 0,4 par million pour les années endémiques.

En 1992-1993, 85,9 % des jeunes de 6 mois à 20 ans ont été vaccinés (Ministère de la Santé et des Services sociaux, 1994) et aucune autre vaccination massive recommandée par la santé publique n'a été administrée au cours de la décennie 1990-2000. Bien que l'impact épidémiologique chez les plus de 20 ans ait semblé faible dans l'année qui a suivi la vaccination, il demeure possible que l'arrêt relativement important de la circulation dans l'ensemble de la population (incluant les adultes) à partir de 1995 ait été en partie imputable à cette vaccination. La circulation observée dans les autres provinces (en particulier l'Ontario) suggère que la vaccination au Québec a avorté partiellement l'épidémie dans notre province même si on approchait probablement de la fin du cycle. Cette hypothèse est vraisemblable compte tenu de la longue durée du portage rhinopharyngé qui fait que les porteurs continuent de répandre le méningocoque durant des mois après une campagne de vaccination. Graduellement, la bactérie trouverait de moins en moins de niches et la transmission finirait par se tarir. Cependant, d'après l'expérience anglaise (Miller, communication personnelle), il est possible que la transmission des souches de sérotype C diminue dans le groupe d'âges scolaires suite à la vaccination mais ne soit pas changée parmi les adultes.

5.2 Risque observé chez le personnel des établissements scolaires et des services de garde

Au Canada et au Québec, la profession n'est pas une donnée récoltée de façon systématique lors des enquêtes qui suivent la notification des maladies à déclaration obligatoire. Même lorsque cette information est recueillie, elle n'est pas saisie dans les banques de données centralisées, pas plus au palier provincial qu'au palier fédéral. Les données de surveillance actuellement disponibles dans les registres centraux ne permettent donc pas d'analyser le risque de maladie en fonction de la profession.

Il existe une seule étude recensée concernant le risque de MIM chez les travailleurs des écoles (Woodhouse et Hunter, 2001). Cette étude a été effectuée dans le contexte d'une épidémie de MIM de type C mais présente les résultats de tous les sérogroupes confondus. Suite à la notification de plusieurs cas de MIM chez des employés susceptibles d'être en contact avec les élèves d'établissements scolaires dans le Cheshire (Angleterre), une revue des 50 cas notifiés chez des adultes de 20 à 65 ans (population adulte totale du comté de 642 765 personnes) en 1997-1999 a permis d'identifier 7 cas chez des travailleurs des écoles et de calculer un taux d'incidence de 137,46 par million de personnes-année dans ce groupe par rapport à un taux de 22,90 par million de personnes-année pour l'ensemble de la population âgée de 20 à 65 ans, excluant les travailleurs des établissements scolaires (risque relatif de 6,00 et intervalle de confiance à 95 % compris entre 2,70 à 13,34).

Il existe des rapports anecdotiques de MIM chez des travailleurs de l'éducation (Jacobson et coll., 1976), mais la profession d'enseignant n'est ressortie dans aucune des études cas-témoin réalisées aux États-Unis et portant sur les facteurs de risque de MIM (Rosenstein, 2001, communication écrite).

Il faut noter toutefois que, hormis l'étude de Woodhouse et Hunter (2001), aucune étude n'a porté spécifiquement sur le risque de MIM chez les travailleurs des milieux scolaires. De plus, il faut être prudent dans l'interprétation des résultats de l'étude de Woodhouse et Hunter (2001) car l'analyse s'intéresse à une population de 642 765 adultes sur une période de 3 ans, ce qui n'est pas très élevé compte tenu de la rareté de la maladie. À titre d'exemple, pour estimer le risque de MIM chez les travailleurs de la santé, la population de référence dans l'étude de Gilmore et coll. (2000) était constituée de l'ensemble des habitants de l'Angleterre et du pays de Galles (environ 50 millions) et la période d'étude s'étendait sur 15 ans. Dans le contexte de forte incidence qui a prévalu au Royaume-Uni durant la dernière décennie, il n'est pas exclu de trouver un agrégat tel celui observé par Woodhouse et Hunter (2001) par le fait du hasard. Par ailleurs, la façon d'analyser les données utilisées dans cette étude en partant d'un agrégat, puis en testant une hypothèse sur la population englobant l'agrégat lui-même, réduit la robustesse méthodologique de l'étude. Malgré le danger d'extrapoler des résultats qui n'ont pas été répliqués ailleurs et qui sont issus d'une étude présentant une faiblesse méthodologique ayant pu avoir tendance à surévaluer le risque, l'hypothèse d'une augmentation du risque de maladie invasive chez le personnel des établissements scolaires est vraisemblable. Il est raisonnable en effet de penser que les travailleurs des milieux scolaires sont soumis à un risque plus élevé comparativement à la population générale (risque relatif > 1) dû au fait que leur profession les soumet à des contacts plus fréquents et étroits avec une population étudiante davantage à risque.

Compte tenu des résultats de cette étude et malgré les considérations évoquées ci-haut, l'hypothèse d'un risque professionnel 6 fois supérieur à la population générale (risque relatif = 6) a été retenue. Par ailleurs, étant donné le peu de données disponibles, il serait prématuré à ce moment-ci d'exclure totalement la possibilité que le risque subi par ces travailleurs soit égal à celui de la population générale (risque relatif = 1).

Ainsi, en se basant sur les rares données disponibles de même que sur l'opinion et le jugement professionnel des membres du comité avisier, le risque relatif associé à l'exposition du personnel des établissements scolaires et des services de garde pourrait se voir attribuer une valeur entre 1 et 6.

5.3 Nombre de cas attendus parmi le personnel des établissements scolaires et des services de garde

À partir des taux d'incidences observés pendant les années 1990 au Québec pour le groupe d'âges des 25-44 ans (0,4 par million de personnes-année pour les années endémiques et 3,0 par million de personnes-année pour les années épidémiques) et en supposant une épidémie d'une durée de 6 ans sur une période de 20 ans, on peut estimer à 2,9 cas le nombre de cas attendus sur une période de 20 ans parmi les 120 000 travailleurs⁴ de la population cible (incidence sur 20 ans de 24 cas par million de personnes) selon l'hypothèse d'un risque relatif de 1 et à 17 cas (incidence sur 20 ans de 142 cas par million de personnes) pour un risque relatif de 6.

⁴ Ce nombre de travailleurs ne considère pas l'embauche de nouveaux enseignants au cours de ces 20 années.

6 RISQUE DE CAS SECONDAIRES DANS LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES ET LES SERVICES DE GARDE

Un cas secondaire est habituellement défini comme un cas de MIM survenant chez une personne ayant été en contact direct ou faisant partie du même groupe social ou du même milieu de vie (ex. : famille, classe, école) qu'un cas index, à l'intérieur d'un certain intervalle de temps qui peut aller de 24 heures jusqu'à 30, 60, ou même 365 jours. Une limite maximale de 60 jours est généralement évoquée pour définir un cas secondaire car, après cette période, le nombre de cas dans les études effectuées à ce jour est souvent trop faible pour permettre la mise en évidence d'un excès de risque, s'il existe. Les cas survenant moins de 24 heures après un cas index peuvent être inclus ou exclus ; ils sont appelés coprimaires et aucune intervention *post hoc* ne peut les prévenir.

Cette appellation de cas secondaire n'implique pas nécessairement une transmission directe de l'infection du cas index au cas secondaire. Mais, on présume le plus souvent qu'il existe entre les deux une relation d'appartenance à un même milieu de vie ou à un même groupe social. Par exemple, dans l'étude de Zangwill et coll. (1997) portant sur les agrégats de MIM en milieu scolaire, un cas sur 4 dans les agrégats n'avait pas de contact d'école avec le cas index et plus de la moitié des agrégats impliquait des enfants de plus d'un niveau scolaire.

6.1 Risque observé chez les élèves

L'examen de la littérature a fait ressortir de nombreux rapports d'agrégat de MIM dans des services de garde (Jacobson et Filice, 1977 ; Sáez-Nieto et coll., 1984 ; Leggiadro et coll., 1989 ; O'Donovan et coll., 2000), des écoles primaires et secondaires (Feigin et coll., 1982 ; Hudson et coll., 1986 ; Sutton, 1987 ; Riordan, 1997) et des universités (Ferson et coll., 1999), mais les études épidémiologiques systématiques sont peu nombreuses.

Seulement quatre études portent sur un échantillon d'établissements scolaires comprenant plus d'une école (Jacobson et coll., 1976 ; De Wals et coll., 1981 ; Zangwill et coll., 1997 ; Hastings et coll., 1997). Les résultats de ces 4 études, résumés dans le tableau 4, suggèrent qu'il existe un risque accru de cas secondaires chez les enfants ou adolescents qui fréquentent la même garderie, la même école primaire, la même école secondaire ou la même université qu'un cas index. Les résultats de ces études corroborent que le risque de cas secondaires est maximal dans les premiers jours qui suivent la survenue d'un cas index et diminue par la suite. Cela a été bien démontré dans l'étude d'Hastings et coll. (1997).

On observe une grande variabilité dans les résultats de ces études. Par exemple, aucun cas secondaire n'a été observé à 60 jours dans les garderies en Angleterre et au Pays de Galles (Hastings et coll., 1997) alors que le risque relatif était de 76 en Belgique (De Wals et coll., 1981). Ce phénomène pourrait être expliqué entre autres par une utilisation variable de la chimioprophylaxie.

Outre la variabilité importante des résultats, d'autres facteurs font qu'il est difficile de quantifier de façon précise l'ampleur du risque : le contexte épidémiologique de même que les définitions et les méthodologies varient d'une étude à l'autre. De plus, dans aucune de ces études, des techniques sophistiquées d'identification bactérienne n'ont été utilisées et il est possible que certains des cas secondaires aient été causés par une souche très différente de celle du cas index.

Selon l'étude de Zangwill et coll. (1997), les cas secondaires représentent un faible pourcentage (2-3 %) des cas de MIM en période endémique ce qui permet d'affirmer que la prévention des cas secondaires aurait peu d'impact sur le fardeau global de la maladie.

Tableau 4 : Risque de cas secondaires suite à un premier cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) dans différents types d'établissements scolaires

Référence	Pays	Contexte épidémiologique	Type de contact	Exposés Cas/personnes ou incidence (période)	Non-exposés Cas/personnes ou incidence (période)	Risque Relatif ¹ (I.C. 95 %)
Jacobson et coll. (1976)	Brésil	Épidémie Sérogroupe B et C	Classe primaire	5/16 970 (0-31 jours)	42/17 012 (4 mois)	0,5
De Wals et coll. (1981)	Belgique	Recrudescence Sérogroupe B	Garderie École maternelle	4/991 14/18 160 (0-60 jours)	3,3/100 000 20,0/100 000 (1 an)	76 23
Zangwill et coll. (1997)	États-Unis	Endémie	Écoles primaire et secondaire	30/1 180 608 (1-30 jours)	1,1/100 000 (1 an)	2,2 (1,6 à 3,3)
Hastings et coll. (1997)	Angleterre et Pays de Galles	Recrudescence Sérogroupe C	Garderie École primaire École secondaire Université	0/100 000 7/100 000 10/100 000 0,6/100 000 (0-30 jours)	14,6/100 000 3,6/100 000 1,9/100 000 3,2/100 000 (1 an)	0 23,7 64,0 2,3

Note :

¹ Le risque relatif est calculé en tenant compte des durées d'observation variables pour les exposés et les non exposés.

6.2 Risque observé parmi le personnel

Aucune de ces quatre études épidémiologiques ne mentionne l'existence d'un risque de cas secondaires parmi le personnel des établissements étudiés. Nous avons interrogé les responsables de la surveillance épidémiologique des infections méningococciques dans plusieurs pays. En Angleterre et au pays de Galles, 5 agrégats comprenant au moins un membre du personnel d'établissements scolaires ont été signalés entre 1995 et 1998. Des 6 membres du personnel atteints dans l'ensemble de ces agrégats, 4 étaient des cas index (2 assistants, 1 stagiaire et 1 professeur) alors que les deux autres étaient des cas secondaires (2 professeurs) (Stuart, 2001, communication écrite). Ces six cas témoignent d'une circulation de souches pathogènes et de la présence d'un risque de MIM secondaire dans ces milieux.

Par ailleurs, aucun agrégat dans un établissement scolaire impliquant un membre du personnel n'a été rapporté durant les dernières années au Québec, aux États-Unis ou en France (Douville-Fradet, 2001, communication écrite ; Rosenstein, 2001, communication écrite ; Perrocheau, 2001, communication écrite).

La pauvreté des données dans la littérature concernant le risque de cas secondaires chez le personnel des établissements scolaires et des services de garde pourrait découler du fait qu'aucune étude n'a été conçue pour rechercher spécifiquement ce type de risque. Par ailleurs, l'absence d'information accessible sur la profession dans les cas déclarés au Canada et au Québec permet difficilement de conclure quant à la présence ou à l'absence de tels cas.

7 RISQUE DE MALADIE INVASIVE À MÉNINGOCOQUE (MIM) ET SES CONSÉQUENCES CHEZ LA FEMME ENCEINTE ET L'ENFANT À NÂÎTRE

Il n'existe, à notre connaissance, aucune étude épidémiologique portant sur le risque de MIM chez les femmes enceintes. Bien que la grossesse entraîne des changements au niveau immunitaire, ce facteur de risque potentiel n'est évoqué dans aucune revue de littérature (Schwarz et coll., 1989 ; Cartwright, 1995 ; Rosenstein et coll., 2001). Malgré l'absence de données montrant un risque accru de MIM associé à la grossesse, il est raisonnable de supposer que la gravité de la maladie chez la mère peut affecter la santé du fœtus.

7.1 Nombre de cas observés au Québec

Au Québec, on a observé 17 cas de MIM de sérogroupe C chez les femmes âgées de 25 à 44 ans au cours de la période 1990-2000 (tableau 3). Par ailleurs, nous avons connaissance de deux cas de MIM en cours de grossesse entre 1990 et 2001, un cas de sérogroupe C et un autre de sérogroupe B, ce qui reflète la rareté relative de la maladie. Il ne s'agissait cependant pas de femmes travaillant dans un établissement d'enseignement ou un service de garde (Douville-Fradet, 2001, communication écrite). L'incidence moyenne calculée pour le sérogroupe C est de 1 cas / (76 000 personnes X 12 années), soit 1,1 par million de personnes-année⁵, et l'incidence réelle est vraisemblablement la même que celle de la population adulte du même âge (tableau 3). Il faut mentionner ici que la condition de femme enceinte n'est pas une question apparaissant dans les formulaires d'enquête complétés à la suite d'une notification de MADO.

Dans le premier cas observé au Québec, la maladie maternelle causée par une souche de sérogroupe C et survenue à la 38^{ème} semaine de grossesse a entraîné un travail prématuré et la naissance d'un enfant ayant des lésions neurologiques sévères. Dans l'autre cas, une infection à méningocoque de type B est survenue chez une femme enceinte de 38 semaines. L'évolution a été favorable suite à l'antibiothérapie et un enfant en bonne santé apparente à la naissance est né au terme d'une grossesse de 39,5 semaines (Douville-Fradet, 2001, communication écrite).

⁵76 000 représente le nombre moyen estimé de femmes de 25-44 ans ayant vécu une grossesse chaque année au Québec entre 1996 et 1998 – voir tableau 2.

8 EFFICACITÉ ET RISQUE DES INTERVENTIONS

8.1 Vaccination

L'immunisation est le meilleur moyen de prévenir les MIM. Les vaccins antiméningococciques peuvent être utilisés pour prévenir la maladie dans un groupe à risque, pour contrôler une éclosion ou en complément de la chimioprophylaxie pour prévenir les cas secondaires chez les contacts étroits d'un malade. Un vaccin polysaccharidique tétravalent (A,C,Y,W-135) est disponible depuis plusieurs années, mais la protection conférée est de courte durée (De Wals et coll., 2001 ;CCNI, 2001). Un vaccin conjugué monovalent C a été homologué récemment au Canada. Son efficacité n'a pas été étudiée chez l'adulte, mais la protection à court terme est supérieure à 90 % chez les adolescents (Ramsay et coll., 2001). Le vaccin induit l'apparition d'une mémoire immunitaire et il est probable que la protection soit de longue durée (CCNI, 2001). Suite à une vaccination, des anticorps sont détectables après 7 jours et leur niveau est maximal après un mois (CCNI, 2001).

Par rapport au risque professionnel, la vaccination est actuellement recommandée de façon préventive au Canada chez les chercheurs, les employés de différentes industries et les personnes travaillant dans des laboratoires cliniques régulièrement exposées à des souches pathogènes de méningocoque, mais ne l'est pas pour les travailleurs de la santé (CCNI, 2001). Au Québec, les recommandations émises en 1993 étaient à l'effet de ne pas recourir à la vaccination systématique pour les travailleurs de la santé en contact direct avec les patients ou travaillant dans les laboratoires de microbiologie clinique. La vaccination peut toutefois être envisagée dans des situations où les mesures anti-infectieuses nécessaires ne peuvent être prises ou lors d'une épidémie institutionnelle (Miller et coll., 1993). Il serait également possible d'envisager la vaccination préventive chez d'autres groupes de travailleurs jugés davantage à risque que la population générale par le fait de leur travail. Si la vaccination était préconisée dans l'objectif de prévenir des cas chez les travailleuses enceintes du réseau de l'éducation et des services de garde du Québec, elle devrait couvrir l'ensemble de ces travailleuses en âge de procréer. Il est cependant vraisemblable qu'il faudrait aussi envisager de l'étendre à l'ensemble du personnel enseignant à risque dans ce réseau.

Les vaccins polysaccharidique et conjugué sont sécuritaires mais ils peuvent entraîner une réaction fébrile chez moins de 10 % des vaccinés et de rares réactions anaphylactiques (moins de 1 cas par million de vaccinés) (CCNI, 2001). Il n'existe pas d'étude sur la sécurité des vaccins méningococciques chez les femmes enceintes, mais des réactions systémiques comme de la fièvre ou une anaphylaxie ne sont pas souhaitables en cas de grossesse. Le CCNI précise que le vaccin MenC-conjugué ne devrait pas être administré aux femmes enceintes à moins que, en raison de circonstances particulières, les avantages ne l'emportent sur les risques (CCNI, 2001).

8.1.1 Calcul théorique des bénéfices escomptés de la vaccination

Nombre de travailleurs à vacciner pour prévenir un cas de MIM ou un décès

Si nous supposons qu'un travailleur de l'éducation débute sa carrière professionnelle à l'âge de 25 ans et qu'il reçoit, à ce moment, une dose de vaccin méningococcique conjugué de sérogroupe C qui le protégera à 90 % contre la maladie durant 20 ans, qu'il connaîtra une épidémie d'une durée de 6 ans durant cette période, et que le risque de maladie est égal à celui observé ces dernières années au Québec dans la population générale du même groupe d'âges (0,4 par million de personnes-année pour les années endémiques et 3,0 par million pour les années épidémiques, pour le groupe d'âges des 25-44 ans), il faudrait vacciner quelque 50 000 travailleurs pour prévenir un cas et vacciner 350 000 travailleurs pour prévenir un décès (en tenant compte d'une létalité de 14 %).

Si le risque de maladie chez les travailleurs de l'éducation est 6 fois supérieur à celui de la population générale, le nombre de personnes à vacciner serait d'environ 8 000 pour prévenir un cas et de 60 000 pour un décès (tableau 12, annexe 2).

À titre comparatif, selon l'opinion des experts, le nombre de jeunes à vacciner dans le contexte de vaccination massive des jeunes de 6 mois à 20 ans réalisée au Québec en 2001 est de 1 920 pour prévenir un cas et de 13 905 pour prévenir un décès sur une période de 20 ans.

Nombre de cas de MIM prévenus parmi l'ensemble de la population enseignante considérée

Compte tenu du nombre de travailleurs à vacciner pour prévenir un cas de MIM et si on considère l'application d'une vaccination systématique à l'ensemble du personnel enseignant, il serait théoriquement possible d'éviter de 2,4 à 15 cas de MIM sur une période de 20 ans (i.e. 1 cas par 8 ans et 1 cas par 1,3 an), selon un risque relatif de 1 et 6 respectivement, et une population estimée de 120 000 travailleurs, hommes et femmes et tous groupes d'âges confondus, œuvrant auprès de jeunes ou d'enfants dans les établissements scolaires et les services de garde au Québec. Si on ne vaccinait que les femmes en âge de procréer (environ 55 000 femmes enseignantes âgées entre 25 et 44 ans), le nombre de cas prévenus serait approximativement de 1,1 et de 6,9 par 20 ans selon le risque relatif de 1 et de 6 respectivement.

Nombre de cas de MIM prévenus chez les femmes enceintes parmi la population enseignante considérée

Compte tenu du nombre de travailleurs à vacciner pour prévenir un cas de MIM, il serait théoriquement possible d'éviter de 0,08 à 0,5 cas de MIM sur une période de 20 ans (i.e. 1 cas par 250 ans et 1 cas par 40 ans), selon un risque relatif de 1 et 6 respectivement, parmi la population estimée de 4 000 femmes enceintes par année œuvrant auprès de jeunes ou d'enfants dans les établissements scolaires et les services de garde au Québec (tableau 12, annexe 2).

8.1.2 Coût de la vaccination par cas prévenu

Actuellement, le coût d'une dose de vaccin est de 50 \$ et on peut ajouter 10 \$ pour l'administration. Le coût de la vaccination pourrait donc être compris entre 0,5 et 3 millions \$ par cas de MIM prévenu et entre 4 et 21 millions \$ par décès prévenu sur une période de 20 ans selon la valeur du risque relatif retenue (tableau 13, annexe 2).

Par comparaison, les ratios coût/efficacité de la campagne d'immunisation de masse visant les jeunes jusqu'à 20 ans au Québec pourraient être estimés à 150 000 \$ par cas de MIM prévenu et à 1,1 million \$ par décès prévenu sur une période de 20 ans (De Wals, 2001).

8.2 Exclusion

Il n'existe aucune étude concernant l'efficacité de l'exclusion comme mesure préventive de la MIM. Cette mesure pourrait être efficace si le risque de contagion est associé à un milieu particulier. Lorsque plus d'un cas survient dans un milieu scolaire ou une garderie, il est probable que ce milieu soit à l'origine de la transmission de la bactérie pathogène, et ce, bien qu'il demeure plausible également que la transmission provienne de l'extérieur de ce milieu.

Il est à noter aussi qu'une exclusion ne pourrait prévenir les MIM en incubation. La période d'incubation de la maladie est généralement courte, de l'ordre de quelques jours (Cartwright, 1995). Le délai médian entre la survenue du cas index et d'un cas secondaire chez un contact étroit est de moins de 4 jours (De Wals et coll., 1981) mais des cas secondaires sont rapportés jusqu'à au moins 60 jours. Par contre, si le risque de cas primaires est plus élevé pour certains groupes de travailleurs, l'exclusion pourrait être envisagée dans certaines circonstances telles la survenue d'un cas dans l'école ou d'une éclosion dans la communauté.

En résumé, l'exclusion ne pourrait pas prévenir les cas secondaires dont la transmission origine d'un milieu autre que le milieu d'exclusion, ni les MIM en incubation au moment de l'exclusion. Notons que, contrairement à la vaccination qui pourrait s'appliquer à l'ensemble du personnel, l'exclusion ne concernerait que les travailleuses enceintes. De plus, pour que l'exclusion puisse atteindre son plein potentiel de prévention tant des cas primaires que des cas secondaires associés à une exposition en milieu de travail, cette mesure devrait être appliquée systématiquement : les femmes enceintes devraient être retirées de leur milieu de travail d'emblée, peu importe le contexte épidémiologique.

Cependant, une façon de faire différente a été adoptée dans les faits dans les régions de Québec et de Chaudière-Appalaches dans le contexte de l'éclosion survenue au début de 2001. Les femmes enceintes n'étaient pas retirées des établissements scolaires lorsqu'elles étaient dans un contexte endémique. Par contre, dans les territoires où sévissait l'épidémie, plutôt que d'attendre le premier cas dans une école donnée, on a agi rapidement en recommandant l'exclusion des travailleuses enceintes de leur milieu de travail. Ainsi, la décision de retirer les femmes enceintes pourrait être modulée selon

le contexte épidémiologique en fonction des bénéfices escomptés par l'application de la mesure d'exclusion.

Du point de vue de l'épidémiologie globale de la maladie, l'utilité du retrait préventif est limitée par le fait que toute travailleuse enceinte qui est écartée de son poste d'éducatrice doit être remplacée par une autre personne qui sera exposée au même risque de maladie. Dans la situation où le risque encouru par les travailleuses est supérieur à celui de la population générale, bien qu'aucune réduction du nombre de cas de MIM chez l'adulte ne puisse être espérée, cette mesure est susceptible de prévenir les expositions fœtales liées à ce travail. Par contre, si le risque de MIM chez les travailleurs du réseau de l'éducation est équivalent au risque moyen dans la population adulte, aucun bénéfice ne peut être procuré par le retrait préventif.

L'exclusion du milieu de travail ne figure pas dans les lignes directrices pour le contrôle des MIM aux États-Unis et au Canada (LCDC, 1994 ; ACIP, 2000). Par contre, il convient de souligner que le Québec possède une législation particulière en ce qui concerne le retrait préventif de la travailleuse enceinte qui permet au médecin désigné par le directeur de santé publique de recommander de soustraire une travailleuse enceinte d'un danger lié à son travail.

8.2.1 Calcul théorique des bénéfices escomptés de l'application de l'exclusion

Nombre de travailleuses à retirer de leur milieu de travail pour prévenir un cas de MIM ou un décès

En prenant l'hypothèse d'un risque relatif de 6 associé à l'exposition professionnelle, il faudrait accorder environ 850 000 retraits pour prévenir un cas de MIM chez la travailleuse enceinte en période endémique (avec un taux d'incidence de 0,4 par million de personnes-année dans la population générale pour les 25-44 ans, un retrait de 30 semaines, une efficacité de protection de 100 % contre les risques liés au travail) et environ 110 000 retraits pour prévenir un cas de MIM chez la travailleuse enceinte en période épidémique (taux d'incidence de 3,0 par million de personnes-année dans la population générale pour les 25-44 ans) (tableau 14, annexe 2). Par contre, tel qu'expliqué ci-haut, si le risque relatif est de 1, aucun bénéfice ne peut être procuré par le retrait préventif.

En ce qui concerne les décès maternels, il faudrait, dans le cas d'un risque relatif de 6, respectivement 6 millions de retraits ou 800 000 retraits pour prévenir, en périodes endémique ou épidémique, un décès chez la travailleuse enceinte (étant donné une létalité de 14 %). Ne connaissant pas la fréquence des séquelles et des décès chez l'enfant à naître, il est impossible d'estimer les bénéfices escomptés.

Nombre de cas de MIM prévenus chez les femmes enceintes parmi la population enseignante considérée

Compte tenu du nombre de retraits à accorder pour prévenir un cas de MIM, il serait théoriquement possible d'éviter 0,005 cas de MIM par année, i.e. 1 cas par 210 ans, pour un risque relatif de 6 et en période endémique, parmi la population estimée de 4 000 femmes enceintes annuellement œuvrant auprès de jeunes ou d'enfants dans les établissements scolaires et les services de garde au Québec (tableau 14, annexe 2). Pour une période épidémique, le nombre de cas sauvés s'élèverait à 0,036 cas de MIM par année, i.e. 1 cas par 30 ans.

8.2.2 Coût théorique estimé par retrait préventif

Le salaire moyen pour un enseignant ou une enseignante du primaire ou de secondaire était de 1 125 \$ brut par semaine en 2001 (CSQ, communication écrite). Si on considère que le coût de remplacement du revenu est de 90 % du salaire net estimé à 60 % du salaire brut et que le retrait dure 30 semaines, on obtient que le coût d'une telle mesure est approximativement de 18 225 \$ (607,50 \$ par semaine X 30 sem.) par travailleuse retirée de son milieu de travail.

8.2.3 Nombres réels de retraits préventifs accordés pendant l'épidémie de 2001 dans les régions de Québec et Chaudière-Appalaches

Pendant l'épidémie de MIM survenue à l'hiver et au printemps 2001 dans les régions urbaines de Québec et du littoral de Chaudière-Appalaches, les médecins désignés au retrait préventif ont décidé de recommander le retrait préventif des travailleuses enceintes des milieux scolaires des mêmes territoires où les autorités de santé publique avaient recommandé la vaccination massive contre le méningocoque du groupe C des enfants âgés de 6 mois à 20 ans, et ce jusqu'à 15 jours après avoir complété la vaccination pour l'école de la travailleuse concernée.

Les travailleuses enceintes des établissements scolaires font habituellement leur demande de retrait préventif entre autres sur la base de divers risques infectieux connus tels le parvovirus. Les recommandations sont faites en fonction des dangers individuels identifiés. Au moment de recommander le retrait préventif des travailleuses enceintes pour le risque accru possible de MIM dans les établissements scolaires des territoires touchés par la vaccination, seules celles n'ayant pas déjà eu de recommandation de retrait préventif pour d'autres raisons ont pu faire une telle demande en invoquant le risque de MIM. Ainsi, la recommandation générale de retrait préventif pour le risque de MIM faite dans les territoires visés a généré 39 demandes d'enseignantes ou d'éducatrices spécialisées dans la région de Québec et 18 dans la région Chaudière-Appalaches. Ainsi, dans le contexte épidémique d'alors, un total de 57 travailleuses des établissements scolaires ont eu une recommandation de retrait préventif sur la base d'un risque accru possible de MIM. À notre connaissance, cette recommandation n'a pas été appliquée pendant la période de vaccination massive de l'automne 2001.

8.2.4 Coûts réels de l'application de la recommandation de retrait préventif pendant l'épidémie de 2001 dans les régions de Québec et Chaudière-Appalaches

Le nombre total de semaines pour lesquelles le retrait s'est appliqué pour les 57 travailleuses se chiffre à 446,5 semaines-travailleuses (du moment de la recommandation au 24 juin 2001). Au coût de remplacement du revenu estimé plus haut (607,50 \$ par semaine), on obtient que le coût total approximatif d'une telle mesure de précaution a été de 270 000 \$ pour réduire le risque chez ces 57 travailleuses pendant la période de vaccination massive effectuée dans les régions urbaines où sévissait l'épidémie.

8.3 Chimio prophylaxie

La chimio prophylaxie est administrée à la suite d'une exposition dans un objectif de prévention des cas secondaires de MIM. Cette mesure n'est donc pas utilisée de manière systématique et ne vise pas l'évitement des cas primaires.

L'efficacité d'une chimio prophylaxie pour prévenir les MIM chez les contacts étroits d'un malade a été étudiée dans le cadre d'une étude épidémiologique non contrôlée (Meningococcal Disease Surveillance Group, 1976). Aucun cas secondaire n'est survenu parmi 297 contacts domiciliaires traités avec un antibiotique efficace contre 5 cas parmi 1 179 contacts non traités ou traités avec un antibiotique moins efficace. La protection individuelle conférée par une chimio prophylaxie est de courte durée et la réduction du risque est effective dans une communauté donnée, pour autant que tous les individus soient traités simultanément (De Wals et coll., 1977 ; ACIP, 2000). La ceftriaxone (une injection intramusculaire de 250 mg) est utilisée, lorsque indiquée, en cas de grossesse (LCDC, 1994).

9 EFFET DE LA CAMPAGNE DE VACCINATION

Tel que discuté à la section 5.1, il est possible que la réduction importante du nombre de cas de MIM dans la population générale (incluant les adultes) observée à partir de 1995 soit pour une bonne part le résultat de la campagne de vaccination de 1992-1993 chez les jeunes de 6 mois à 20 ans. Bien que nos connaissances sur l'impact de la campagne de vaccination soient parcellaires, une telle mesure a pu entraîner la diminution globale de la transmission de la bactérie dans la population et une protection des adultes conférée par l'immunité de groupe.

Si ce scénario se répète, on pourrait s'attendre à ce que la campagne de vaccination de l'automne 2001 ait également pour effet de réduire le risque encouru par la population adulte en général et par le personnel des établissements scolaires et des services de garde en particulier. L'impact de cette vaccination massive pourrait même se révéler plus important puisque le vaccin utilisé est jugé plus efficace que celui qui a été administré en 1992-1993. Il va sans dire qu'une diminution du risque chez les enseignants et les éducateurs rendrait du même coup le rapport coût-efficacité des interventions telles la vaccination et l'exclusion plus défavorable.

Il est bon de rappeler cependant que l'impact protecteur chez les adultes de la campagne de vaccination de l'automne 2001 est difficile à prévoir car nos connaissances de l'effet du vaccin conjugué sur la transmission sont très limitées. D'après l'expérience anglaise (Miller, communication personnelle), il est possible que la transmission des souches de sérotype C diminue dans le groupe d'âges scolaire suite à la vaccination mais ne soit pas changée parmi les adultes.

10 CONCLUSION

Les prévalences de portage rhinopharyngé observées parmi les jeunes des établissements scolaires et des services de garde corroborent le phénomène de transmission accrue généralement noté dans des communautés fermées ou semi-fermées et il est possible d'inférer que cela a des répercussions sur l'augmentation des prévalences de portage au sein du personnel de ces établissements. Il faut souligner toutefois que les prévalences de portage ne sont pas de bons indicateurs du risque de MIM.

Concernant le risque de MIM, ce document fait ressortir qu'il est plausible que l'intimité et la fréquence des contacts avec des jeunes enfants ou des étudiants fassent en sorte de rendre le personnel œuvrant dans les établissements scolaires et les services de garde plus à risque de MIM comparativement à d'autres adultes de la population générale qui n'auraient pas ce genre de contacts. La seule étude recensée portant spécifiquement sur le risque de MIM chez les travailleurs des milieux scolaires présente un risque relatif de 6 et la faiblesse associée à la méthodologie utilisée pourrait avoir tendance à surévaluer ce risque. Par ailleurs, compte tenu des données disponibles, il serait prématuré d'exclure totalement l'hypothèse que le risque subi par les travailleurs des milieux scolaires soit égal à celui de la population générale (risque relatif = 1). Ainsi, en se basant sur les données disponibles de même que sur l'opinion et le jugement professionnel des membres du comité aviseur, le risque relatif associé à l'exposition du personnel des établissements scolaires et des services de garde s'est vu attribuer une valeur entre 1 et 6.

Bien qu'il existe une grande variabilité dans les résultats, les études de cas secondaires chez les jeunes fréquentant les établissements scolaires et les services de garde suggèrent un risque relatif accru parmi cette population. Aucune des études épidémiologiques ne mentionne l'existence d'un risque de cas secondaires parmi le personnel des établissements étudiés. Malgré la pauvreté des données de la littérature, les quelques cas secondaires signalés en Angleterre parmi le personnel des établissements scolaires témoignent d'une circulation de souches pathogènes et de la présence d'un risque de MIM secondaire dans ces milieux.

La meilleure estimation disponible chiffre la proportion de cas secondaires dans la population étudiante à environ 2-3 %. Ainsi, les interventions qui ne cibleraient que l'évitement des cas secondaires auraient peu d'impact sur le fardeau global de la maladie.

En ce qui concerne le risque de MIM chez la femme enceinte et le fœtus, deux cas ont été documentés au Québec dans la dernière décennie, ce qui reflète la faible incidence de la maladie. Cette incidence est d'ailleurs vraisemblablement la même que pour la population adulte du même âge, même si aucune étude spécifique n'a porté sur ce sujet. Malgré le peu d'information disponible, il est plus que raisonnable de supposer que les conséquences d'une infection avec une souche du sérotype C peuvent être néfastes pour le fœtus.

En fonction des hypothèses de calcul utilisées, il faudrait vacciner approximativement 50 000 travailleurs pour prévenir un cas de MIM sur 20 ans en tenant compte d'un risque professionnel égal à celui de la population générale (tableau 5). Pour un risque professionnel 6 fois plus élevé, le nombre de travailleurs à vacciner pour éviter un cas de MIM sur 20 ans serait d'environ 8 000. Selon ces données, la vaccination systématique de la population enseignante, estimée à environ 120 000 personnes à l'aide de diverses hypothèses de calcul, permettrait d'éviter approximativement 1 cas de MIM par période de 8 ans ou par période de 1,3 an, selon le risque relatif de 1 et de 6 respectivement. Parmi les travailleuses enceintes de la population enseignante considérée (4 000 par année), 1 cas de MIM par période de 250 ans ou de 40 ans pourraient être sauvés respectivement. Selon les calculs théoriques, les coûts de la vaccination pourraient être compris entre 0,5 et 3 millions \$ par cas de MIM prévenu sur une période de 20 ans.

Tableau 5 : Synthèse des calculs théoriques des bénéfices escomptés par la vaccination

Risque relatif	Nombre à vacciner pour prévenir 1 cas sur 20 ans		Nombre d'années pour prévenir 1 cas pour l'ensemble de la population enseignante		Nombre d'années pour prévenir 1 cas chez les enseignantes enceintes	
	1 cas de MIM	1 décès	1 cas de MIM	1 décès	1 cas de MIM	1 décès
1	50 000	350 000	8 ans	67 ans	250 ans	1 800 ans
6	8 000	60 000	1,3 an	10 ans	40 ans	290 ans

Quant à l'exclusion, cette mesure n'a pas été démontrée efficace pour les MIM et si elle l'était, elle aurait une efficacité limitée d'un point de vue du fardeau global de la maladie, mais non négligeable pour les cas liés au travail et les complications fœtales évitables. Elle ne pourrait évidemment pas prévenir les cas secondaires dont la transmission origine d'un milieu autre que le milieu d'exclusion, ni les MIM en incubation au moment de l'exclusion.

Étant donné la nécessité de remplacer la travailleuse enceinte par une autre personne qui subira la même exposition professionnelle, aucun bénéfice ne peut être procuré par le retrait préventif lorsque le risque relatif est de 1. Selon les calculs théoriques, pour un risque relatif 6 fois plus élevé que celui de la population générale, il faudrait retirer de leur milieu de travail approximativement entre 110 000 et 850 000 femmes enceintes pour sauver un cas de MIM par année, en périodes épidémique et endémique respectivement. Dans le meilleur des cas, i.e. en période épidémique et en considérant un risque relatif de 6, le nombre de cas évités s'élèverait à 0,036 cas de MIM par année, ce qui correspond à 1 cas par 30 ans. Ces calculs supposent que l'exclusion est appliquée systématiquement à toutes les femmes enceintes travaillant dans les établissements scolaires et les services de garde.

Tableau 6 : Synthèse des calculs théoriques des bénéfices escomptés par l'exclusion

Risque relatif	Période épidémiologique	Nombre de travailleuses à retirer pour prévenir 1 cas par année		Nombre d'années pour prévenir 1 cas chez les enseignantes enceintes	
		1 cas de MIM	1 décès	1 cas de MIM	1 décès
1	Endémique	Aucun bénéfice escompté.			
	Épidémique	Aucun bénéfice escompté.			
6	Endémique	850 000	6 millions	210 ans	1 500 ans
	Épidémique	110 000	800 000	30 ans	200 ans

Selon le salaire moyen d'une enseignante du primaire ou de secondaire versé en 2001 lors d'un retrait préventif et la prémisses d'un retrait durant 30 semaines, le coût de remplacement du revenu peut être évalué à approximativement 18 225 \$ par travailleuse retirée de son milieu de travail.

Le potentiel de prévention des décès attribuables à ces deux mesures fait grimper leur rapport coût-efficacité de manière défavorable d'un facteur de 7 (en considérant une létalité de 14 %).

Par ailleurs, lors de l'épidémie de 2001 dans les régions de Québec et de Chaudière-Appalaches, l'application de la mesure de précaution d'exclusion de leur milieu de travail les travailleuses enceintes des établissements scolaires visés s'est traduite par le retrait préventif de 57 travailleuses pour une période totale de 446,5 semaines à un coût total approximatif de 270 000 \$.

En ce qui concerne la chimioprophylaxie, il appert qu'une telle intervention visant à éviter des cas secondaires pourrait prévenir seulement une faible proportion des cas de MIM (la meilleure estimation chiffre ce pourcentage à environ 2-3 %). Cette mesure demeure valable pour prévenir les MIM chez les contacts étroits d'un malade.

La campagne de vaccination massive mise en œuvre à l'automne 2001 chez les jeunes âgés de 6 mois à 20 ans pourrait avoir comme conséquence de réduire le risque de MIM chez le personnel des établissements scolaires et des services de garde grâce à la protection conférée par l'immunité de groupe, si celle-ci existe. Dans une telle éventualité, le potentiel d'une mesure supplémentaire de prévention appliquée au personnel, que ce soit la vaccination ou l'exclusion, pourrait se révéler amoindri.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACIP (2000). Prevention and control of meningococcal disease. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. MMWR ; 49 (RR07) : 1-10.

Bureau de surveillance épidémiologique (2001). Épidémiologie des infections invasives à méningocoque. Flash Méningo, 1 : 1-6.

Cartwright K (1995). Meningococcal carriage and disease, *in* K Cartwright (éd.), Meningococcal disease. Chichester, UK : John Wiley & Sons.

CCNI (Comité consultatif national de l'immunisation) (2001). Déclaration sur l'utilisation recommandée des vaccins antiméningococciques. Relevé des maladies transmissibles au Canada ; 27 : 2-36.

Conyn-van Spaendonck MAE, R Reintjes, L Spanjaard, E van Kregten, AG Kraaijeveld et PHA Jacobs (1999). Meningococcal carriage in relation to an outbreak of invasive disease due to *Neisseria meningitidis* serogroup C in the Netherlands. J Infect ; 39 : 42-48.

Davies AL, D O'Flanagan, RL Salmon et TJ Coleman (1996). Risk factors for *Neisseria meningitidis* carriage in a school during a community outbreak of meningococcal infection. Epidemiol Infect ; 117 : 259-266.

De Wals P, S De Maeyer-Cleempoel, I Borlée et MFS Lechat (1977). Propositions pour une tactique prophylactique des affections méningococciques. Med Malad Infect ; 7 : 518-524.

De Wals P, L Hertoghe, I Borlée-Grimée, S De Maeyer-Cleempoel, G Reginster-Haneuse, A Dachy, A Bouckaert et MF Lechat (1981). Meningococcal disease in Belgium. Secondary attack rate among household, day-care nursery and pre-elementary school contacts. J Infect ; 3 : 53-61.

De Wals P, C Gilquin et S De Maeyer (1982). Méthodes pour l'analyse de l'incidence, la prévalence et la durée du portage asymptomatique de *Neisseria meningitidis*. Med Trop ; 42 : 537-543.

De Wals P, M Dionne, M Douville-Fradet, N Boulianne, J Drapeau et G De Serres (1996). Impact of a mass immunization campaign against serogroup C meningococcus in the province of Quebec, Canada. Bull World Health Organ ; 74 : 407-411.

De Wals P (2001). Évaluation du coût et des avantages potentiels d'une campagne d'immunisation contre le méningocoque de sérotype C au Québec. Rapport du Comité sur l'immunisation du Québec. Québec ; Institut national de santé publique du Québec, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels.

De Wals P, G De Serres et T Niyonsenga (2001). Effectiveness of a mass immunization campaign against serogroup C meningococcal disease in Quebec. JAMA ; 285 : 177-181.

- Doherty G, DS Lero, H Goelman, A LaGrange et J Tougas (2000). Oui ça me touche ! Un [sic] étude pancanadienne sur la rémunération, les conditions de travail et les pratiques en garderie. Centre for Families, Work, and Well-Being, University of Guelph, Ontario.
- Erickson L., et P De Wals (1998). Complications and sequelae of meningococcal disease in Quebec (Canada) 1990-1994. *Clinical Infectious Diseases*, 26 : 1159-64.
- Feigin RD, CJ Baker, LA Herwaldt, RM Lampe, EO Mason et SE Whitney (1982). Epidemic meningococcal disease in an elementary school classroom. *N Engl J Med* ; 307 : 1255-1257.
- Ferson M, L Young, G Hansen, J Post, J Tapsall, T Shultz, A Limnios, D Lee, G Pontivivo, P Reinbott, Y Duffy, P Robertson et P Jones (1999). Unusual cluster of mild invasive serogroup C meningococcal infection in a university college. *Comm Dis Intell* ; 23 : 261-264.
- Fiorito SM, PG Galarza, M Sparo, EI Pagano et CI Oviedo (2001). An unusual transmission of *Neisseria meningitidis* : neonatal conjunctivitis acquired at delivery from the mother's endocervical infection. *Sex Transm Dis* ; 28(1) : 29-32.
- Fitzpatrick PE, RL Salmon, PR Hunter, RJ Roberts et SR Palmer (2000). Risk factors for carriage of *Neisseria meningitidis* during an outbreak in Wales. *Emerg Infect Dis* ; 6 : 65-69.
- Gouvernement du Québec (2001). Loi sur les centres de la petite enfance et autres services de garde à l'enfance (L.R.Q., chapitre C-8.2), Éditeur officiel du Québec.
- Gilmore A, J Stuart et N Andrews (2000). Risk of secondary meningococcal disease in health-care workers. *Lancet* ; 356 : 1654-1655.
- Hastings L, J Stuart, N Andrews et N Begg (1997). A retrospective survey of clusters of meningococcal disease in England and Wales, 1993 to 1995 : estimated risks of further cases in household and educational settings. *Commun Dis Rep* ; 7 : R195-R200.
- Hudson PJ, RL Vogt, EM Heun, J Brondum, RR Coffin, BD Plikaytis et G Bolan (1986). Evidence for school transmission of *Neisseria meningitidis* during a Vermont outbreak. *Pediatr Infect Dis J* ; 3 : 213-217.
- Institut de la statistique du Québec (2000). Perspectives démographiques des territoires de CLSC du Québec, 1996 à 2021.
- Institut de la statistique du Québec. Fichier des naissances de 1996 à 1998.
- Jacobson JA, PAM Camargos, JT Ferreira et JB McCormick (1976). The risk of meningitis among classroom contacts during an epidemic of meningococcal disease. *Am J Epidemiol* ; 104 : 552-555.
- Jacobson JA, et GA Filice (1977). Meningococcal disease in day-care centers. *Pediatrics* ; 59 : 299-300.

Jones GR, JN Williams, M Christodoulides, K Jolley et JE Heckels (2000). Lack of immunity in university students before an outbreak of serogroup C meningococcal infection. *J Infect Dis* ; 181 : 1172-1175.

Kristiansen BE, Y Tveten et A Jenkins (1998). Which contacts of patients with meningococcal disease carry the pathogenic strain of *Neisseria meningitidis*? A population based study. *BMJ* ; 317 : 621-624.

Lapeyssonnie L (1968). Étude épidémiologique comparée de la méningite cérébrospinale épidémique dans les régions tempérées et dans la ceinture de la méningite en Afrique. *Méd Trop* ; 28 : 709-720.

LCDC (1994). Guidelines for control of meningococcal disease. *Can Med Assoc J* ; 150 : 1825-1839.

Leggiadro RJ, LM Baddour, CE Frasch, SM Gaia et JA Thomas (1989). Invasive meningococcal disease : secondary spread in a day-care center. *Southern Med J* ; 82 : 511-513.

Le Saux N, F Ashton, M Rahman, A Ryan, E Ellis, S Tamblyn, J Morris, A Borczyk, C Mallory, D Mikel, S Thompson, L Black, B Lacey et C Anand (1992). Carriage of *Neisseria* species in communities with different rates of meningococcal disease. *Can J Infect Dis* ; 3 : 60-64.

Meningococcal Disease Surveillance Group (1976). Analysis of endemic meningococcal disease by serogroup and evaluation of chemoprophylaxis. *J Infect Dis* ; 134 : 201-204.

Miller MA, M Bigaouette, C Frenette, M Ishak, M Lebel et D Moore (1993). Prévention de la méningococcie chez les travailleurs des services de santé (TSS) dans les établissements de soins de courte durée au Québec : rôle de la vaccination et de la prophylaxie post-exposition.

Ministère de la Famille et de l'Enfance (2001). Situation des centres de la petite enfance et des garderies au Québec en l'an 2000 : Analyse des rapports d'activités 1999-2000 soumis par les services de garde. Gouvernement du Québec, ministère de la Famille et de l'Enfance, 66 p.

Ministère de la Santé et des Services sociaux (1994). Bilan de la campagne de vaccination contre les infections à méningocoques : Décembre 1991 à avril 1993. Version initiale. Gouvernement du Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la Protection de la santé publique, 175 p. + annexes.

Ministère de l'Éducation (2001). Indicateurs de l'éducation : édition 2001. Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, secteur de l'information et des communications, s.p.

Neal KR, JS Nguyen-Van-Tam, N Jeffrey, RCG Slack, RJ Madeley, K Ait-Tahar, K Job, MCJ Wale et DAA Ala'Aldeen (2000). Changing carriage rate of *Neisseria meningitidis* among university students during the first week of term : cross sectional study. *BMJ* ; 320 : 846-849.

O'Donovan D, A Iversen, J Trounce et S Curtis (2000). Outbreak of group C meningococcal infection affecting two preschool nurseries. *Commun Dis Public Health* ; 3 : 177-180.

Ramsay ME, N Andrews, EB Kaczmarski et E Miller (2001). Efficacy of meningococcal serogroup C conjugate vaccine in teenagers and toddlers in England. *Lancet* ; 357 : 195-196.

Riordan T (1997). A college outbreak of group c meningococcal infection : how widely should investigation and prophylaxis extend ? *Comm Dis Rep ; 7 (Rev. 1) : 5-9.*

Rivest P, B Sagot et L Bédard (1999). Evaluation of the completeness of reporting of invasive meningococcal disease. *Can J Public Health ; 90 : 250-252.*

Rønne T, L Berthelsen, LH Buhl et I Lind (1995). Outbreak of group C meningococcal disease amongst teenagers in Randers : prophylactic measures and investigation of the meningococcal carrier condition. *Ugeskr Læger ; 157 : 4454-4458.*

Rosenstein NE, BA Perkins, DS Stephens, T Popovic et JM Hugues (2001). Meningococcal disease. *N Engl J Med ; 344 : 1378-1388.*

Sáez-Nieto JA, M Perucha, H Casamayor, JJ Marcen, A Llacer, B Garcia-Barreno et J Casal (1984). Outbreak of infection caused by *Neisseria meningitidis* group C type 2 in a nursery. *J Infect ; 8 : 49-55.*

Schwartz B, PS Moore et CV Broome (1989). Global epidemiology of meningococcal disease. *Clin Microbiol Rev ; 2 : S118-S124.*

Sutton T (1987). A cluster of meningococcal meningitis cases in an Auckland secondary school. *N Zealand Med J : 153.*

Wall R, J Wilson, B MacArdle et Z Vellani (1991). Meningococcal infection : evidence for school transmission. *J Infect ; 23 : 155-159.*

Woodhouse S, et PR Hunter (2001). Risk of invasive meningococcal disease among school workers in Cheshire, United Kingdom. *Clin Infect Dis ; 32 : 1795-1797.*

Zangwill KM, A Schuchat, FX Riedo, RW Pinner, DT Koo, MW Reeves et JD Wenger (1997). School-based clusters of meningococcal disease in the United States. *JAMA ; 277 : 389-395.*

ANNEXE 1

ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL D'ENSEIGNANTS ET D'ÉDUCATEURS DANS LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES PRÉ- UNIVERSITAIRES ET DANS LES SERVICES DE GARDE DU QUÉBEC

**ANNEXE 1 : ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL D'ENSEIGNANTS ET
D'ÉDUCATEURS DANS LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES
PRÉ-UNIVERSITAIRES ET DANS LES SERVICES DE GARDE DU QUÉBEC**

Tableau 7 : Estimation du nombre d'éducateurs dans les services de garde du Québec pour l'année 2000, selon le sexe et le type d'établissement

Type d'établissement	Nombre total d'éducateurs	Total – Hommes (1,7 %) ³	Total – Femmes (98,3 %) ³
Centres de la petite enfance (CPE) en installation ¹	9 048		
CPE en milieu familial ²	8 660		
Garderies	2 858		
Total (arrondi)	20 500	350	20 150

Notes :

¹Les données proviennent du ministère de la Famille et de l'Enfance, 2002 (Tremblay, communication écrite) et sont une estimation du nombre de travailleurs en décembre 2000.

²Les responsables de services de garde qui assurent la garde dans les CPE en milieu familial sont considérés comme des travailleurs autonomes. La donnée qui les concerne est tirée du document *Situation des centres de la petite enfance et des garderies au Québec en l'an 2000 : Analyse des rapports d'activités 1999-2000 soumis par les services de garde* (ministère de la Famille et de l'Enfance, 2001) et est une estimation au 31 mars 2000.

³La proportion d'hommes et de femmes est tirée d'une étude pancanadienne concernant les garderies (Doherty et coll., 2000). Les pourcentages utilisés constituent donc une estimation en ce qui concerne les services de garde du Québec.

Tableau 8 : Estimation du nombre d'enseignants et d'éducateurs dans les établissements scolaires des niveaux maternelle, primaire et secondaire du réseau public de l'éducation du Québec, en 1999-2000, selon la catégorie d'emploi, le groupe d'âges et le sexe

Catégorie d'emploi ¹	18-24 ans			25-44 ans			45 ans et +			Total		
	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total
Enseignants	269	1 474	1 743	9 566	25 063	34 629	11 671	19 985	31 656	21 506	46 522	68 028
Éducateurs et RSG ² en milieu scolaire	57	417	474	253	2 364	2 617	24	1 227	1 251	334	4 008	4 342
Total	326	1 891	2 217	9 819	27 427	37 246	11 695	21 212	32 907	21 840	50 530	72 370

Source : Ministère de l'Éducation, Direction de la gestion des systèmes de collecte (Lavoie, 2002, communication écrite).

Notes :

¹ Ces données concernent le personnel en tâche entre le 1^{er} juillet 1999 et le 30 juin 2000 et excluent le personnel en disponibilité.

² RSG : Responsables de services de garde.

Tableau 9 : Estimation du nombre d'enseignants dans les établissements scolaires des niveaux maternelle, primaire et secondaire du réseau privé de l'éducation du Québec, en 2001-2002, basée sur le nombre d'élèves et les ratios moyens élèves/enseignant

Degré d'enseignement	Nombre d'élèves ¹			Ratios moyens élèves/enseignant au Québec pour les groupes ordinaires en 2000-2001 ²	Estimation du nombre total d'enseignants (résultats arrondis)
	Installations privées	Établissements hors réseau ³	Total		
Maternelle 4 ans	46	136	182	15	10
Maternelle 5 ans	4 330	176	4 506	20	200
Primaire 1 ^{ère}	5 202	252	5 454	23	200
Primaire 2 ^{ème}	4 712	255	4 967	25	200
Primaire 3 à 6 ^{ème}	19 019	1 016	20 035	27	700
Secondaire	74 959	1 152	76 111	30	3 000
Total					4 400

Notes :

- ¹ Ministère de l'Éducation, Direction des statistiques et des études quantitatives (Dufort, 2002, communication écrite).
² Convention collective 2000-2002, CSQ (Dufort, 2002, communication écrite).
³ Cette catégorie comprend notamment les établissements d'enseignement gérés par le gouvernement fédéral.

Tableau 10 : Estimation du nombre d'enseignants dans les cégeps du Québec, en 1999-2000, selon le statut d'emploi, le groupe d'âges et le sexe

Statut d'emploi ¹	29 ans et moins			30-49 ans			50 ans et +			Total		
	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total
Personnel permanent	25	27	52	2 434	2 270	4 704	3 492	1 693	5 185	5 951	3 990	9 941
Personnel non permanent	677	824	1 501	3 361	3 346	6 707	642	554	1 196	4 680	4 724	9 404
Total	702	851	1 553	5 795	5 616	11 411	4 134	2 247	6 381	10 631	8 714	19 345

Source : Système d'information sur le personnel des organismes collégiaux (SPOC) (Dufort, 2002, communication écrite).

Notes :

Répartition dans les catégories d'âges selon l'âge de l'enseignant au 1^{er} juillet 2000.
Les données sont compilées sur toute l'année scolaire.

Tableau 11 : Estimation du nombre d'enseignants dans les collèges privés du Québec, au trimestre d'automne 2000, basée sur le nombre d'élèves et le ratio élèves/enseignant

Type d'établissement	Nombre d'élèves ¹	Ratio élèves/enseignant au Québec pour les cégeps en 1999-2000 ²	Estimation du nombre total d'enseignants ³ (résultats arrondis)
Établissements privés	14 109	13,4	1 000
Écoles gouvernementales (ex. : conservatoires de musique, instituts d'hôtellerie, écoles d'agriculture)	1 912		100
Total	16 021		1 100

Notes :

- ¹ Ministère de l'Éducation, Direction des statistiques et des études quantitatives (Dufort, 2002, communication écrite).
- ² Cette donnée est tirée du document *Indicateurs de l'éducation : édition 2001* (Ministère de l'Éducation, 2001). Il est à noter que le rapport élèves/enseignant pour les cégeps est utilisée comme valeur de référence, mais n'est pas nécessairement la même pour les collèges privés.
- ³ Enseignants à l'enseignement ordinaire seulement, i.e. excluant les enseignants des programmes d'éducation aux adultes.

ANNEXE 2

CALCULS THÉORIQUES DES NOMBRES DE CAS PRÉVENUS PAR LA VACCINATION ET PAR L'EXCLUSION

ANNEXE 2 : CALCULS THÉORIQUES DES NOMBRES DE CAS PRÉVENUS PAR LA VACCINATION ET PAR L'EXCLUSION

Tableau 12 : Calcul théorique du nombre de cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) prévenus par la vaccination

Scénarios ¹	Incidence parmi le personnel des 25-44 ans des établissements scolaires	Incidence sur 20 ans	Cas de MIM prévenus ² sur 20 ans compte tenu de l'efficacité de 90 %	Cas de MIM prévenus sur 20 ans chez l'ensemble des enseignants	Cas de MIM prévenus sur 20 ans chez les enseignantes enceintes
Risque relatif = 1	Période endémique 0,4 / 10 ⁶ pers./an Période épidémique 3,0 / 10 ⁶ pers./an	0,4 / 10 ⁶ pers./an X 14 ans + 3,0 / 10 ⁶ pers./an X 6 ans = 24 / 10⁶ pers.	24 / 10 ⁶ pers. X 90 % = 22 cas / 10⁶ pers. ou 1 cas / 45 450 (arrondi à 1 cas / 50 000)	120 000 enseignants X 1 cas / 50 000 = 2,4 cas de MIM prévenus sur 20 ans ou 1 cas / 8 ans	4 000 enseignantes enceintes X 1 cas / 50 000 = 0,08 cas de MIM prévenu sur 20 ans ou 1 cas / 250 ans
Risque relatif = 6	Période endémique 2,4 / 10 ⁶ pers./an Période épidémique 18,0 / 10 ⁶ pers./an	2,4 / 10 ⁶ pers./an X 14 ans + 18,0 / 10 ⁶ pers./an X 6 ans = 142 / 10⁶ pers.	142 / 10 ⁶ pers. X 90 % = 128 cas / 10⁶ pers. ou 1 cas / 7810 (arrondi à 1 cas / 8000)	120 000 enseignants X 1 cas / 8 000 = 15 cas de MIM prévenus sur 20 ans ou 1 cas/1,3 an	4 000 enseignantes enceintes X 1 cas / 8 000 = 0,5 cas de MIM prévenus sur 20 ans ou 1 cas/40 ans

Notes :

¹ Ces scénarios présupposent que le risque professionnel est égal (risque relatif = 1) ou 6 fois supérieur à celui de la population générale pour le groupe d'âges 25-44 ans.

² Étant donné une létalité de 14 %, le nombre de décès prévenus est environ 7 fois moindre que le nombre de cas de MIM sauvés.

Tableau 13 : Calcul théorique du coût par cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) et de décès prévenus par la vaccination

Scénarios ¹	Cas de MIM prévenus sur 20 ans compte tenu de l'efficacité de 90 %	Coût pour prévenir 1 cas de MIM (60 \$ par dose)	Décès prévenus sur 20 ans compte tenu d'une létalité de 14 %	Coût pour prévenir 1 décès (60 \$ par dose)
Risque relatif = 1	1 cas / 50 000 pers.	60 \$ X 50 000 = 3 millions \$	1 cas / 350 000	60 \$ X 350 000 = 21 millions \$
Risque relatif = 6	1 cas / 8 000 pers.	60 \$ X 8 000 = 500 000 \$	1 cas / 60 000	60 \$ X 60 000 = 4 millions \$

Note :

¹ Ces scénarios présupposent que le risque professionnel est égal (risque relatif = 1) ou 6 fois supérieur à celui de la population générale pour le groupe d'âges 25-44 ans.

Tableau 14 : Calcul théorique du nombre de cas de maladie invasive à méningocoque (MIM) prévenus par l'exclusion

Scénarios ¹	Incidence parmi le personnel des 25-44 ans des établissements scolaires et des services de garde	Incidence sur 30 semaines ²	Fraction évitable ((RR-1)/RR) ²	Cas de MIM prévenus ³ sur 30 semaines en supposant une protection de 100 %	Nombre de cas de MIM prévenus chez les enseignantes enceintes
Risque relatif = 1	Période endémique 0,4 / 10 ⁶ pers./an	0,4 / 10 ⁶ pers./an X 30 sem. (0,6 an) = 0,24 / 10⁶ pers.	((1-1)/1) = 0	0,24 / 10 ⁶ pers. X 100 % X 0 = 0 cas prévenu	0 cas prévenu
	Période épidémique 3,0 / 10 ⁶ pers./an	3,0 / 10 ⁶ pers./an X 30 sem. (0,6 an) = 1,8 / 10⁶ pers.		1,8 / 10 ⁶ pers. X 100 % X 0 = 0 cas prévenu	0 cas prévenu
Risque relatif = 6	Période endémique 2,4 / 10 ⁶ pers./an	2,4 / 10 ⁶ pers./an X 30 sem. (0,6 an) = 1,4 / 10⁶ pers.	((6-1)/6) = 5/6	1,4 / 10 ⁶ pers. X 100 % X 5/6 = 1,2 / 10⁶ pers. ou 1 cas / 857 000 pers. (arrondi à 1 cas / 850 000)	4 000 enseignantes enceintes / 850 000 = 0,005 cas de MIM prévenu par année ou 1 cas prévenu par 208 ans (arrondi à 210 ans)
	Période épidémique 18,0 / 10 ⁶ pers./an	18,0 / 10 ⁶ pers./an X 30 sem. (0,6 an) = 11 / 10⁶ pers.		11 / 10 ⁶ pers. X 100 % X 5/6 = 9,0 / 10⁶ pers. ou 1 cas / 111 111 pers. (arrondi à 1 cas / 110 000)	4 000 enseignantes enceintes / 92 000 = 0,04 cas de MIM prévenu par année ou 1 cas prévenu par 28 ans (arrondi à 30 ans)

Notes :

- ¹ Ces scénarios présupposent que le risque professionnel est égal (risque relatif = 1) ou 6 fois supérieur à celui de la population générale pour le groupe d'âges 25-44 ans.
- ² La formule ((RR-1)/RR) correspond au risque subi dans le milieu de l'éducation moins celui subi parmi la population générale).
- ³ La prémisse est à l'effet que le retrait s'effectue à compter de la 10^{ème} semaine de grossesse et dure donc environ 30 semaines.
- ⁴ Étant donné une létalité de 14 %, le nombre de décès évités est environ 7 fois moindre que le nombre de cas de MIM sauvés et, donc, la période pour éviter un décès est 7 fois plus grande.