

LE PLOMB DANS L'EAU DE CONSOMMATION DES GARDERIES DE LA RÉGION DE QUÉBEC

Rapport de recherche
présenté
au

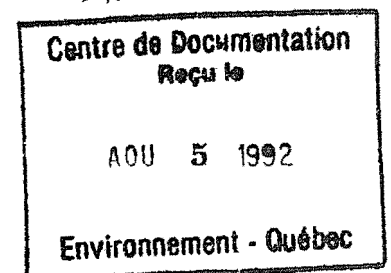
Ministère de la Santé et des Services sociaux
et au
Ministère de l'Environnement du Québec

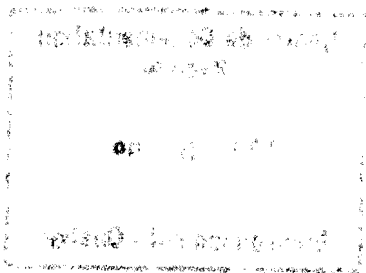
par

- Michel Lavoie^{1,2,3}
- Patrick Levallois^{1,2}
- Hiep Trinh Viet⁴
- Philippe Guerrier⁵
- Jean-Guy Guillot²
- Suzanne Gingras¹

1. Département de santé communautaire,
Centre Hospitalier de l'Université Laval,
Ste-Foy, Qc.
2. Centre de Toxicologie du Québec, Ste-Foy, Qc.
3. Département de santé communautaire,
Hôpital de l'Enfant-Jésus, Québec, Qc.
4. Ministère de l'Environnement du Québec
5. Département de santé communautaire,
Hôpital du St-Sacrement, Québec, Qc.

MAI 1992





ISBN 2-921304-29-5

REMERCIEMENTS

Cette étude et le rapport qui en a résulté, n'auraient pu être réalisés sans le concours de plusieurs personnes et organismes, dont la collaboration s'est manifestée de diverses façons.

En premier lieu, nous tenons à remercier tout particulièrement le docteur Albert Nantel, directeur du Centre de Toxicologie du Québec (CTQ). Outre le fait d'avoir été l'un des initiateurs de cette étude, il nous a supportés constamment lors de la réalisation de celle-ci. Nous sommes aussi reconnaissants envers monsieur Pierre-André Côté, chef de la division de service de l'Environnement de la ville de Québec, pour sa grande disponibilité, et ses nombreux avis et commentaires toujours très pertinents lors de la préparation de l'étude sa réalisation. Il a aussi révisé de façon très méticuleuse ce rapport de recherche. Nous remercions également messieurs Jean-Philippe Weber, directeur du laboratoire du CTQ, Marc Rhains, médecin conseil en santé environnementale au département de santé communautaire (DSC) du Centre Hospitalier de l'Université Laval (CHUL), et madame Marie-Claude Messely, médecin conseil en santé environnementale au DSC de l'hôpital de l'Enfant-Jésus, pour leurs commentaires pertinents concernant la version préliminaire du rapport de recherche, ainsi que monsieur Benoît Prémont, chef du module physico-chimique du milieu, au ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), pour l'assistance apportée concernant les activités reliées aux analyses physico-chimiques de l'eau relativement au plomb, au pH et à l'alcalinité.

Pour leur précieuse collaboration, nous tenons à exprimer notre gratitude au personnel des garderies participantes, en particulier aux personnes responsables des garderies, et à madame Monique Proulx, directrice du comité santé de l'Office des services de garde à l'enfance du Québec. Notre reconnaissance s'adresse également à mesdames Reine Roy, hygiéniste au DSC du CHUL, Angèle Allard, technicienne en hygiène du travail au DSC de l'hôpital du Saint-Sacrement, et Ghyslaine Castonguay, technicienne en hygiène

du milieu au MENVIQ, de même qu'à monsieur Roger Gadbois, technicien en hygiène du milieu au MENVIQ, pour leur professionnalisme et pour la qualité de leur travail, notamment en regard des activités relatives à la collecte des données et au suivi individuel des garderies participantes. Nous sommes également très reconnaissants envers madame Antonyne Bourassa, secrétaire au DSC du CHUL, pour le travail de secrétariat et pour la patience qu'elle a démontrée notamment au moment de corriger les multiples versions du rapport de recherche.

Enfin, nous tenons à remercier les organismes subventionnaires: le ministère de la Santé et des Services sociaux, le MENVIQ et le DSC du CHUL. Sans leur aide financière, cette étude n'aurait pu être réalisée. Nous sommes également très reconnaissants envers le service du laboratoire du CTQ et celui du MENVIQ pour leur contribution matérielle substantielle concernant la réalisation des analyses physico-chimiques de l'eau.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES ANNEXES	vii
RÉSUMÉ	viii
1. PROBLÉMATIQUE	1
1.1 INTRODUCTION	1
1.2 CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB	1
1.2.1 Facteurs de risque	1
1.2.2 Concentration maximale admissible	4
1.2.3 Importance du problème dans les écoles et les garderies	4
1.3 INTERVENTIONS POSSIBLES	5
1.3.1 Mesures visant à réduire la contamination de l'eau par le plomb	5
1.3.2 Mesures visant à réduire l'exposition	6
1.3.3 Dépistage des établissements présentant un risque accru de contamination de l'eau par le plomb	6
2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	8
3. MÉTHODOLOGIE	9
3.1 POPULATION	9

3.2	COLLECTE DES DONNÉES	9
3.2.1	Phase du dépistage	9
3.2.1.1	Qualité de l'eau	9
3.2.1.2	Bâtiment, tuyauterie et robinetterie	11
3.2.1.3	Variables relatives aux enfants	11
3.2.2	Phase du suivi	12
3.3	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES	15
3.4	ANALYSES STATISTIQUES	15
4.	RÉSULTATS ET DISCUSSION	16
4.1	DEGRÉ DE CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB	16
4.1.1	Méthodologie et résultats	16
4.1.2	Discussion	20
4.2	FACTEURS ASSOCIÉS À LA CONCENTRATION DE PLOMB DANS L'EAU	21
4.2.1	Méthodologie et résultats	21
4.2.2	Discussion	32
4.3	SOURCES DE CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB	37
4.3.1	Réseau d'aqueduc	37
4.3.1.1	Méthodologie et résultats	37
4.3.1.2	Discussion	37
4.3.2	Ligne de service	39
4.3.2.1	Méthodologie et résultats	39
4.3.2.2	Discussion	40

4.3.3 Robinets et tuyauterie adjacente	40
4.3.3.1 Méthodologie et résultats	40
4.3.3.2 Discussion	41
4.3.4 Le reste de la tuyauterie	42
4.3.4.1 Méthodologie et résultats	42
4.3.4.2 Discussion	42
4.3.5 Conclusion	43
4.4 ESTIMATION DU TEMPS DE PURGE	44
4.4.1 Méthodologie et résultats	44
4.4.2 Discussion	47
4.5 ÉVALUATION DU RISQUE POUR LA SANTÉ DES ENFANTS	48
4.5.1 Méthodologie et résultats	48
4.5.2 Discussion	53
4.6 MESURES CORRECTRICES	56
4.6.1 Phase du dépistage	56
4.6.2 Phase du suivi	56
4.6.1.1 Suivi 1	56
4.6.1.2 Suivi 2	57
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	59
6. RÉFÉRENCES	65

LISTE DES ANNEXES

Pages

ANNEXE 1	Formulaire de participation à l'étude
ANNEXE 2	Procédure à suivre pour le prélèvement des échantillons d'eau à l'intention du personnel de la garderie
ANNEXE 3	Fiche de recueil de données se rapportant aux échantillons prélevés lors du dépistage
ANNEXE 4	Questionnaire et grille d'observation à l'intention du technicien en hygiène du milieu
ANNEXE 5	Questionnaire administré au responsable de chaque garderie
ANNEXE 6	Fiches de recueil de données se rapportant aux échantillons prélevés lors du suivi.
ANNEXE 7	Protocoles de contrôle de qualité pour les analyses de plomb et résultats.
ANNEXE 8	"Lettres types" envoyées aux garderies selon les différentes phases de l'étude
ANNEXE 9	Lettre adressée par l'Office des services de garde à l'enfance " Aux titulaires de permis de services de garde en garderie et d'Agence de services de garde en milieu de travail"

RÉSUMÉ

Cette étude a été réalisée auprès de 60 garderies titulaires d'un permis des services de garde à l'enfance du Québec, situées sur les territoires des départements de santé communautaire du CHUL et de l'Hôpital du St-Sacrement. Dix réseaux d'aqueduc desservent l'ensemble de ces garderies: celui de la ville de Québec (33 garderies) et celui de la ville de Sainte-Foy (19 garderies) sont les deux plus importants.

Les objectifs principaux de l'étude étaient:

- 1° d'évaluer la concentration de plomb dans l'eau de consommation des garderies;
- 2° d'identifier les principaux facteurs responsables de cette contamination;
- 3° d'évaluer le risque potentiel pour la santé des enfants lié à la consommation d'eau contaminée par le plomb dans ces garderies;
- 4° de proposer des mesures correctrices susceptibles de réduire ce risque.

Méthodologie

Les variables étudiées se rapportent soit: 1) à l'eau de consommation; 2) au bâtiment abritant les garderies; 3) à la tuyauterie domestique et à la robinetterie des garderies; et 4) aux enfants fréquentant les garderies. Les données ont été recueillies en deux phases nommées dépistage et suivi. Le dépistage a eu lieu en avril et mai 1990, auprès de toutes les garderies afin d'identifier celles représentant un risque pour la santé des enfants: concentration de plomb supérieure à 20 $\mu\text{g}/\text{L}$ pour l'un des échantillons d'eau de premier jet prélevé le matin ou concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g}/\text{L}$ pour l'échantillon prélevé après 30 secondes d'écoulement. Le suivi ne s'adressait qu'aux garderies à risque et s'est déroulé en deux étapes soit le suivi 1 (juin-juillet 1990) et le suivi 2 (mars 1991). Plusieurs échantillons d'eau ont été prélevés lors de ces deux phases de l'étude. Les analyses de plomb ont été effectuées dans deux laboratoires: celui du CTQ et celui du

MENVIQ. Un contrôle de qualité interne et externe a été effectué dans chaque laboratoire tout au long de l'étude.

Les principaux résultats sont les suivants:

- 1- Degré de contamination: Quarante-trois (73%) garderies avaient, au moment du dépistage, au moins un échantillon d'eau de premier jet avec une concentration de plomb supérieure à 20 µg/L. À ce moment, la concentration moyenne de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés le mercredi matin était de 97 µg/L pour le réseau de la ville de Québec (n=169; étendue: < 1 à 2508 µg/L), comparativement à 11 µg/L pour le réseau de la ville de Sainte-Foy (n=84; étendue: < 1 à 69 µg/L) et 58 µg/L pour les autres réseaux (n=39; étendue: < 1 à 468 µg/L). La concentration de plomb des échantillons d'eau prélevés après 30 secondes d'écoulement est beaucoup moins importante que celle retrouvée dans l'eau de premier jet. La valeur médiane est de 4,5 µg/L (étendue: 1 à 58) pour le réseau de Québec comparativement à moins de 1 µg/L (étendue: < 1 à 38 µg/L) pour celui de Sainte-Foy et à 7,5 µg/L pour les autres réseaux (étendue: < 1 à 39 µg/L). Malgré cela une proportion non-négligeable de garderies dépasse pour ce type d'échantillons (après écoulement de 30 sec.) la concentration maximale acceptable (CMA) pour le plomb dans l'eau recommandée au Canada (10 µg/L).

97 µg/L Québec
11 µg/L Ste-Foy
58 µg/L autres

30 sec
médiane = 4,5 µg/L Québec
= < 1 µg/L Ste-Foy
= 7,5 µg/L autres

Les résultats observés lors du suivi 1: 1) confirment ceux observés lors du dépistage, tant pour l'eau de premier jet que pour celle prélevée après 30 secondes d'écoulement, 2) montrent que la CMA est rarement dépassée le lundi matin après 5 minutes d'écoulement, cependant 22 % des garderies desservies par le réseau de la ville de Québec dépassent cette concentration. Notons que les concentrations moyennes sont élevées à 11 h et 15 h, seulement pour les réseaux de la ville de Québec et des groupes "autres garderies": à Québec concentration moyenne de 47 µg/L et 55 µg/L à 11 h et 15 h, respectivement; dans le groupe "autres garderies", 54 µg/L et 22 µg/L; comparativement à Ste-Foy, 14 µg/L et 11 µg/L.

2- Facteurs associés à la contamination: Parmi les facteurs étudiés, seuls le pouvoir corrosif de l'eau et la nature des constituants de la tuyauterie adjacente aux sorties d'eau ont un effet indépendant sur la concentration de plomb dans l'eau de 1^{er} jet. Les analyses de régression multiple montrent que ces deux facteurs expliquent 49 % de la variance de la concentration moyenne de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés le matin, dans une même garderie. Le pouvoir corrosif de l'eau estimé par l'indice d'agressivité, (IA) a l'effet le plus important: ainsi le risque de contamination est moindre en présence d'une eau moins agressive ($IA \geq 10$). A cet égard, la moyenne arithmétique des concentrations moyennes de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés le matin dans une même garderie, au moment du dépistage, est de $54 \mu\text{g/L}$ pour les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec (IA moy. = 9,2 au moment de l'étude), comparativement à $7 \mu\text{g/L}$ pour celles desservies par le réseau de la ville de Ste-Foy (IA moy. = 10,7 au moment de l'étude). Tel que mentionné, le rôle des constituants de la tuyauterie est de moindre importance mais significatif. La contamination est plus fréquente lorsque la tuyauterie est constituée de cuivre, probablement à cause des soudures plomb-tain qui lui sont associées. Finalement, l'âge de la tuyauterie joue un rôle modifiant sur l'effet de l'agressivité. Cet effet de l'agressivité est maximal au cours des premiers 5 ans. Cependant, il persiste même après 10 années lorsque l'eau est particulièrement agressive. Ainsi 21 % des garderies desservies par le réseau de Québec et ayant une tuyauterie de plus de 10 ans démontraient une concentration de plomb dans l'eau de premier jet supérieure à $50 \mu\text{g/L}$.

3- Sources de contamination: Les sources potentielles de contamination de l'eau par le plomb ont été étudiées à l'aide de nombreux prélèvements effectués après différents temps d'écoulement. Les 125 premiers ml d'eau prélevés le matin dès l'ouverture du robinet sont plus contaminés que la même quantité prélevée immédiatement après. Mais lorsque l'eau est agressive, ces deux échantillons sont contaminés de façon équivalente. Les soudures de la tuyauterie adjacente aux sorties d'eau semblent donc la principale source de cette contamination, mais il se peut que

le robinet y contribue également, du moins pour le premier 125 ml. De plus, il est possible que la ligne de service contribue à la contamination de l'eau provenant de deux garderies desservies par le réseau de la ville de Québec.

- 4- Évaluation du risque à la santé: Le risque pour la santé des enfants fréquentant les garderies participantes a été évalué en tenant compte du degré de contamination observé dans chacune et de la consommation moyenne d'eau des enfants estimée par les responsables des garderies. Pour cela, une concentration moyenne de plomb (CMP) pour l'eau provenant des sorties d'eau a été estimée à partir de la moyenne arithmétique des concentrations de plomb de trois échantillons prélevés un mercredi, lors du suivi 1, aux deux sorties les plus fortement contaminées dans chaque garderie: un échantillon d'eau prélevé le matin après 30 secondes d'écoulement, et un échantillon d'eau de premier jet prélevé à 11 et 15 h. La médiane de cette CMP était de 20 µg/L. L'estimé de la consommation médiane d'eau provenant des robinets dans les garderies est de 0,56 L pour un enfant âgé de deux ans. Ainsi, il est estimé qu'un enfant consommant régulièrement une eau contaminée à 20 µg/L pourrait avoir une augmentation de 23 à 35 % de sa plombémie. Cependant, à cause de la méconnaissance des niveaux réels de plombémie chez les enfants et de l'importance des autres sources de plomb, il n'a pas été possible de déterminer avec précision l'impact réel sur la santé des enfants lié à ce type d'exposition. Mais il demeure possible que l'ingestion d'eau contaminée ait contribué chez certains enfants à augmenter la plombémie au delà du niveau jugé sécuritaire.
- 5- Mesures préconisées: La principale mesure proposée pour réduire ce risque potentiel est la purge matinale de la tuyauterie. Cependant, lorsque l'eau est fortement agressive, même une purge de cinq minutes pratiquée le matin peut s'avérer insuffisante. Une purge pendant la journée a également été recommandée lorsque la contamination persistait de façon notable à 11 et 15 h. Des travaux correctifs sur la tuyauterie ont aussi été recommandés lorsque la contamination de l'eau était importante et ne pouvait pas être éliminée par des purges régulières.

L'agressivité de l'eau étant un des facteurs déterminant pour expliquer la contamination de l'eau par le plomb, il a été décidé d'envisager sérieusement la possibilité de contrôler ce facteur.

Malgré les réponses apportées par cette étude, plusieurs questions demeurent en suspens: la situation observée au moment de l'étude ne reflète probablement pas la situation qui prévaut au cours de l'année (ex: l'indice d'agressivité moyen en 1990 pour la ville de Québec est de 10,1), ni celle prévalant dans d'autres bâtiments; le degré de contamination associé à l'eau chaude et aux fontaines réfrigérantes n'a pu être étudié; l'impact réel sur la santé des enfants reste imprécis, etc. Pour agir de façon éclairée dans ce dossier, nous proposons donc sept recommandations:

- 1° que la contamination de l'eau de premier jet par le plomb soit étudiée dans d'autres types de bâtiments que les garderies: écoles, édifices publics, résidences privées; cette investigation devrait être réalisée dans les régions du Québec où l'eau des réseaux est moyennement à fortement agressive et à différents moments de l'année;
- 2° que l'on étudie aussi le degré de contamination par le plomb de l'eau provenant des fontaines réfrigérantes ainsi que celle associée à l'eau chaude;
- 3° que l'on mette en place un mécanisme permettant de surveiller de façon régulière les réseaux de distribution d'eau potable en regard de certains paramètres permettant d'estimer le degré d'agressivité de l'eau: pH, alcalinité, dureté (ceci permettra d'identifier les réseaux les plus à risque);
- 4° que l'on évalue la faisabilité et l'efficacité de modifier l'agressivité de l'eau de certains réseaux québécois afin de réduire le risque de contamination de l'eau par le plomb;

- 5° que l'on évalue, dans les situations les plus problématiques, l'origine exacte de la contamination de l'eau afin de vérifier si les robinets, les soudures ou même les lignes de services sont en partie responsables;
- 6° que l'on évalue l'impact réel d'une telle exposition sur la plombémie des enfants dans des secteurs où l'eau desservie est moyennement à fortement agressive;
- 7° que l'on étudie l'utilité d'une purge matinale des sorties contaminées ou de plusieurs purges pendant la journée pour différents bâtiments selon leur type et vocation;
- 8° que l'on vérifie la faisabilité et l'efficacité des mesures correctrices préconisées dans le cadre de cette étude: purge matinale et éventuellement pendant la journée et travaux correctifs sur la tuyauterie.

1. PROBLÉMATIQUE

1.1 INTRODUCTION

Des études prospectives récentes ont montré que le plomb est neurotoxique chez les enfants, à très faible dose, en particulier chez ceux âgés de moins de 6 ans (Mushak et al., 1989; Dietrich et al., 1987; Bellinger et al., 1987). A cet âge, le niveau de plombémie sans effet sur la santé est probablement inférieur à 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (US-EPA, 1988). Il est donc important de réduire le plus possible l'apport quotidien en plomb chez les jeunes enfants en agissant sur toutes les sources modifiables d'exposition (US-ATSDR, 1988).

Aux États-Unis, les autorités estiment que l'eau potable est responsable de 5 à 30% de l'apport quotidien en plomb d'un enfant moyen âgé de 2 ans (US-EPA, 1988). A cet âge, l'eau peut même être la principale source d'exposition au plomb lorsqu'elle est fortement contaminée (US-ATSDR, 1988).

1.2 CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB

La contamination par le plomb de l'eau de consommation provient rarement de la source d'approvisionnement en eau. L'eau se contamine le plus souvent dans la partie du réseau de distribution située à l'intérieur des maisons ou des édifices. Cette contamination résulte principalement de la corrosion par l'eau du plomb présent dans les soudures joignant les tuyaux en cuivre de la tuyauterie (US-EPA, 1988; US-ATSDR, 1988; US-EPA, 1986b).

1.2.1 Facteurs de risque

Plusieurs études réalisées un peu partout dans le monde ont porté sur l'identification des facteurs qui influencent le degré de contamination de l'eau par le plomb; ceux-ci sont nombreux. Les lignes qui suivent sont un résumé des principales conclusions de ces études (US-EPA, 1988; US-ATSDR, 1988; US-EPA, 1986b).

Le premier facteur est la **quantité de plomb** que l'on retrouve dans les différentes composantes de la **tuyauterie** (partie du réseau situé dans les maisons ou bâtiments) et de la **ligne de service** (section reliant la tuyauterie domestique au reste du réseau de distribution d'eau potable). Plus la quantité de plomb en contact avec l'eau est importante, plus le risque de contamination est grand. Les sources potentielles de plomb au niveau de la tuyauterie domestique sont les soudures joignant les tuyaux de cuivre, les robinets, les fontaines réfrigérantes (présence de soudures au plomb dans le système de refroidissement) et les tuyaux eux-mêmes (constitués en partie ou en totalité de plomb). Certaines composantes de la ligne de service peuvent également constituer une source de plomb.

Le deuxième facteur associé à la contamination de l'eau par le plomb est le **pouvoir corrosif de l'eau**. Plus le pH et l'alcalinité sont bas, plus l'eau est agressive. Et plus l'eau d'un réseau de distribution est corrosive, plus le risque de contamination par le plomb est important. Plusieurs indices ont été développés pour estimer le pouvoir corrosif de l'eau (US-EPA, 1986). Ces indices tiennent compte d'un nombre plus ou moins grand de paramètres associés à ce type de corrosion. Par exemple, l'indice d'agressivité (IA) tient compte du pH, de l'alcalinité et de la dureté de l'eau ($IA = pH + \log_{10}(\text{alcalinité} \times \text{dureté})$). Selon le cas, le degré d'agressivité de l'eau sera élevé ($IA \leq 10$), modéré ($10 \geq IA < 12$) ou faible ($IA \geq 12$).

Les autres facteurs de risque de contamination sont:

- **La température de l'eau:** la mise en solution du plomb est plus rapide dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

- **L'âge de la tuyauterie:** le phénomène de contamination de l'eau par le plomb est important surtout les premières années qui suivent l'installation de la tuyauterie. Après 5 ans, le degré de contamination est habituellement moins important parce qu'une couche de carbonates se forme à la surface des soudures et autres sources de plomb pour ainsi réduire l'importance du phénomène de corrosion dû à l'eau.

Toutefois, en présence d'une eau acide ($\text{pH} < 7$) ou de faible alcalinité ($< 30 \text{ mg/L}$ de CaCO_3), la contamination de l'eau peut encore être importante bien au delà de cette période de 5 ans (dans pareil cas, la couche protectrice tarde à se former).

- **La présence d'anticorrosifs:** ces produits (ex: orthophosphates) réduisent le degré de contamination de l'eau en favorisant la formation d'une couche protectrice à l'intérieur de la tuyauterie, limitant ainsi le contact de l'eau avec le plomb.
- **La durée du contact entre l'eau et le plomb:** le degré de contamination de l'eau par le plomb augmente avec le temps de stagnation de l'eau à l'intérieur de la tuyauterie. C'est pourquoi, la concentration de plomb d'un échantillon d'eau de premier jet prélevé le matin est plus importante que celle observée pour un échantillon prélevé pendant la journée ou après écoulement.
- **La corrosion galvanique:** ce type de corrosion peut être responsable d'une contamination importante de l'eau même en présence d'une eau peu agressive. Elle est due principalement à une différence de potentiel électrochimique entre le plomb et le cuivre. Ce phénomène est plus important au cours des 5 premières années qui suivent l'installation de la tuyauterie. Il est amplifié par la mise à terre du système électrique via la tuyauterie domestique.
- **Le diamètre des tuyaux:** le risque de contamination est d'autant plus important que le diamètre des tuyaux est petit: la proportion du volume d'eau en contact avec le plomb augmente de même que la vitesse d'écoulement (risque accru de détachement de particules de plomb).
- **Chlore résiduel:** la présence de chlore résiduel peut éventuellement augmenter la mise en solution du plomb dans l'eau.

Le cas des garderies et des écoles: Les garderies et les écoles présentent un risque accru de contamination de l'eau par le plomb: premièrement, l'absence de consommation d'eau le soir, la fin de semaine et pendant les vacances augmente le temps de contact de l'eau avec la tuyauterie, et deuxièmement, la présence possible dans ces lieux de fontaines avec un système de réfrigération comprenant de nombreuses soudures au plomb augmente la quantité de plomb susceptible d'être corrodé (US-ATSDR, 1988; Frakes et al., 1989; US-EPA, 1989).

1.2.2 Concentration maximale admissible

Au Québec, la concentration maximale admissible pour le plomb dans l'eau potable est de 50 $\mu\text{g/L}$, et concerne un échantillon d'eau prélevé après 5 minutes d'écoulement (Règlement sur l'eau potable, 1984). Le gouvernement canadien recommande maintenant d'abaisser cette norme à 10 $\mu\text{g/L}$ pour limiter le plus possible la quantité de plomb ingérée par les jeunes enfants via l'eau potable (Santé et Bien-être social Canada, 1989). L'eau de premier jet (eau recueillie dès l'ouverture du robinet) est plus susceptible d'être contaminée par le plomb; mais elle n'est pas prise en compte dans le règlement en vigueur. Aux États-Unis, lorsque la concentration de plomb dans l'eau de premier jet est supérieure à 20 $\mu\text{g/L}$ (prélèvement de 250 ml) dans une école ou une garderie, les autorités de santé publique (US-EPA, 1989) recommandent d'identifier les sources de contamination et de proposer les mesures nécessaires pour remédier à la situation.

1.2.3 Importance du problème dans les écoles et les garderies

Au Québec, la norme actuelle de 50 $\mu\text{g/L}$ est très rarement dépassée (MENVIQ, 1989). Toutefois, le degré de contamination par le plomb de l'eau de consommation dans les écoles et les garderies a été très peu documenté, tant pour l'eau de premier jet que celle prélevée après écoulement. A notre connaissance, les seules données publiées au Québec proviennent d'une étude réalisée par le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ, 1988), auprès de 22 établissements dont 5 garderies. La majorité de celles-ci

avaient une concentration de plomb supérieure à 20 µg/L pour l'eau de premier jet (prélèvement de 125 ml) prélevée le matin, auprès de robinets n'ayant pas été utilisés depuis la veille; la concentration de plomb était même supérieure à 50 µg/L pour deux d'entre elles (max. = 3100 µg/L). Après 40 secondes d'écoulement, la concentration de plomb était inférieure à 10 µg/L sauf pour une garderie (17 µg/L).

Seulement 2 études ont été recensées en Amérique du Nord. La première a été réalisée aux États-Unis dans 7 écoles (Frakes et al., 1989). Les résultats observés montrent que plusieurs des échantillons d'eau de premier jet (prélèvement de 250 ml) prélevés le matin auprès des robinets (18/39; moy. = 32,1 µg/L) et des fontaines (9/39; moy. = 117 µg/L) avaient une concentration de plomb supérieure à 20 µg/L. Après 15 minutes d'écoulement, 13% des échantillons provenant des fontaines réfrigérantes avaient une concentration de plomb supérieure à 20 µg/L (maximum = 75 µg/L) comparativement à 5% pour ceux provenant des robinets (maximum = 41 µg/L). La deuxième étude a été réalisée en Ontario auprès de 2332 garderies (Sliwinski et al., 1989). Les résultats observés montrent une concentration moyenne de plomb de 21 µg/L (maximum = 3551 µg/L) pour l'eau de premier jet (prélèvement de 500 ml; robinets et fontaines).

1.3 INTERVENTIONS POSSIBLES

1.3.1 Mesures visant à réduire la contamination de l'eau par le plomb

La contamination de l'eau par le plomb peut être réduite par diverses mesures techniquement et économiquement applicables dans la majorité des cas. Pour les futures installations, il s'agit simplement d'interdire l'utilisation du plomb dans les joints de soudure et l'utilisation d'alliages de plomb dans la fabrication de la robinetterie et des équipements en contact avec l'eau potable (US-EPA, 1988). C'est précisément à partir de ce principe que le Québec a légiféré en janvier 1990 pour interdire toute soudure au plomb dans la connexion de tuyauterie des bâtiments (Code de la plomberie du Québec, 1989).

Quant aux bâtiments existants, différentes mesures ont été proposées allant du remplacement des éléments de la tuyauterie qui contiennent du plomb à la correction de l'agressivité de l'eau par l'augmentation du pH et de l'alcalinité de l'eau. L'ajout d'anticorrosifs peut également être envisagé. Dans certains cas, la combinaison de ces mesures peut être la meilleure solution pour contrôler efficacement la contamination de l'eau par le plomb (US-EPA, 1988).

1.3.2 Mesures visant à réduire l'exposition

Les mesures visant à réduire l'exposition des gens à une eau contaminée consistent à promouvoir l'adoption de comportements préventifs: faire couler l'eau pendant un certain temps avant d'en consommer, en particulier le matin, et ne pas utiliser l'eau provenant du robinet d'eau chaude pour préparer les breuvages ou la nourriture des enfants. Le ministère de l'Environnement du Québec et celui de la Santé publiaient récemment un dépliant à l'intention des familles avec enfants dans le but de promouvoir l'adoption de ces deux comportements (MENVIQ-MSSS, 1990).

La modification de tels comportements exige une approche concertée des différents intervenants impliqués et un programme comportant des activités éducatives qui tiennent compte des caractéristiques spécifiques des populations visées. Pour être efficaces, les activités éducatives doivent être nombreuses et s'échelonner sur une assez longue période de temps. Elles ont avantage à s'adresser à des populations bien définies: personnes desservies par un réseau dont l'eau est corrosive ou familles avec jeunes enfants demeurant dans un nouveau quartier résidentiel (US-EPA, 1988).

1.3.3 Dépistage des établissements présentant un risque accru de contamination de l'eau par le plomb

Selon les autorités américaines de santé publique, les établissements dont l'eau de consommation risque d'être contaminée par le plomb, telles les écoles et les garderies,

devraient faire l'objet d'un dépistage (US-EPA, 1989; US-ATSDR, 1988). Des solutions devraient être proposées lorsque l'eau de premier jet est contaminée ($> 20 \mu\text{g/L}$) afin de diminuer soit le risque de contamination de l'eau (ex: changer une fontaine réfrigérante) ou l'exposition des enfants à une eau contaminée (ex: faire couler l'eau avant de boire).

2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1. Évaluer la concentration de plomb de l'eau de consommation des garderies.
2. Identifier les principaux facteurs associés à la concentration de plomb dans l'eau de consommation des garderies, en déterminant l'effet spécifique de chacun.
3. Identifier les principales sources responsables de la contamination par le plomb de l'eau de consommation des garderies.
4. Estimer le temps d'écoulement nécessaire pour réduire la contamination de l'eau par le plomb en deçà d'un niveau jugé acceptable.
5. Évaluer le risque pour la santé des enfants lié à la consommation d'eau contaminée par le plomb dans les garderies.
6. S'il y a lieu, proposer des mesures correctrices visant à réduire le risque pour la santé des enfants lié à la contamination par le plomb de l'eau de consommation des garderies.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 POPULATION

La population à l'étude est constituée des 67 garderies titulaires d'un permis de l'Office des services de garde à l'enfance du Québec situées sur le territoire des Départements de santé communautaire (DSC) du Centre Hospitalier de l'Université Laval (n=38) et de l'Hôpital du St-Sacrement (n=29). Ces garderies se répartissent dans 10 municipalités qui possèdent presque toutes leur propre réseau de distribution d'eau potable. Les deux plus importantes, quant au nombre de garderies desservies, sont les villes de Sainte-Foy et Québec. Pour participer à l'étude, le responsable de chaque garderie devait compléter un formulaire de participation (annexe 1). Les garderies ont été informées que les résultats les concernant restèrent confidentiels.

3.2 COLLECTE DES DONNÉES

Les données recueillies se rapportent soit à l'eau de consommation, au bâtiment abritant les garderies, à la tuyauterie et à la robinetterie des garderies, ou soit aux enfants fréquentant les garderies. Le recueil des données s'est fait en deux phases ci-après nommées **dépistage** et **suiti**.

3.2.1 Phase du dépistage

3.2.1.1 Qualité de l'eau

Les données recueillies concernent l'eau de consommation provenant des sorties d'eau des garderies participantes et l'eau à l'entrée des réseaux de distribution concernés.

A) Eau de consommation des garderies

Concentration de plomb: Les échantillons visant à déterminer la concentration de plomb dans l'eau de consommation des garderies ont été prélevés un mercredi matin, le 25 avril ou le 2 mai 1990, avant l'arrivée des enfants, dans des bouteilles en polyéthylène de 250 ml contenant 2 ml d'une solution d'acide nitrique à 10%. Un échantillon de premier jet de 250 ml d'eau froide a été prélevé dans chaque garderie, auprès de chacune des sorties d'eau utilisées par les enfants pour boire, en commençant par celle la plus éloignée de l'entrée d'eau. Un échantillon d'eau froide a également été prélevé auprès du robinet de la cuisine lorsque l'eau provenant de ce dernier était utilisée pour cuisiner ou préparer des breuvages aux enfants. Un échantillon de 250 ml d'eau froide a également été prélevé après 30 secondes d'écoulement au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau.

Ces échantillons ont tous été prélevés par un membre du personnel de chaque garderie formé à cette fin par un technicien en hygiène du milieu (annexe 2). Les données se rapportant à ces échantillons ont été colligées sur une fiche conçue à cette fin, soit par le technicien en hygiène du milieu ou par la personne chargée de les prélever dans chaque garderie (annexe 3). Ils ont été transportés au laboratoire du Centre de Toxicologie du Québec (CTQ) moins de 4 heures après avoir été prélevés, en prenant soin de les garder au froid.

Alcalinité et pH: Un échantillon d'eau de premier jet de 125 ml a été prélevé dans chaque garderie, le même matin où ceux de premiers jets l'ont été, pour déterminer le pH et l'alcalinité de l'eau. Dans tous les cas, cet échantillon a été prélevé par un technicien en hygiène du milieu, au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau. Ces échantillons ont été transportés au laboratoire du ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), moins de deux heures après avoir été prélevés, pour y être analysés.

B) Eau à l'entrée du réseau de distribution

Les données recueillies concernant la qualité de l'eau à l'entrée des réseaux de distribution se rapportent à la dureté calcique et à la concentration de plomb. Ces données proviennent du MENVIQ ou des municipalités concernées. Dans tous les cas, il s'agit des données les plus récentes, de préférence celles se rapportant à des échantillons prélevés au même moment que ceux effectués dans les garderies lors du dépistage.

3.2.1.2 Bâtiment, tuyauterie et robinetterie

Des données ont été recueillies pour plusieurs variables potentiellement associées à la concentration de plomb dans l'eau de consommation. Ces variables concernent soit le bâtiment abritant chaque garderie, la tuyauterie et les sorties d'eau des garderies ou le type de source d'approvisionnement en eau. Ces données ont été recueillies par observation directe (annexe 4) ou grâce à un questionnaire auto-administré (annexe 5) remis au responsable de chaque garderie. Ce dernier disposait de deux semaines pour compléter ce questionnaire; pour ce faire, il pouvait consulter d'autres personnes tels le concierge et les moniteurs.

3.2.1.3 Variables relatives aux enfants

Des données ont été recueillies concernant les enfants qui fréquentent chaque garderie: âge, nombre, volume d'eau consommée via les sorties d'eau, la nourriture et les breuvages, etc. Les données relatives à ces variables ont été recueillies auprès du responsable de chaque garderie grâce au questionnaire auto-administré sus-mentionné (annexe 5).

3.2.2 Phase du suivi

Cette phase a été réalisée en 2 étapes: le **suivi 1** et **2**. Chacun des échantillons prélevés lors de cette phase contribue à l'atteinte de l'un ou plusieurs des objectifs spécifiques de la présente étude. Cet aspect sera repris en détail dans la section résultat, en regard de chacun des objectifs.

Le suivi 1 a eu lieu en juin 1990. Il a consisté à prélever des échantillons additionnels d'eau dans les garderies qui, lors du dépistage, répondaient à l'un des critères suivants:

- concentration de plomb supérieure à 20 $\mu\text{g/L}$ pour l'un des échantillons d'eau de premier jet (niveau d'action défini par l'EPA)
- concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$ (concentration maximale permise proposée par le gouvernement canadien) pour celui prélevé après 30 secondes d'écoulement.

Des catégories ont été faites à partir de ces deux critères. En se référant au tableau 1, il s'agit des garderies appartenant aux catégories 2, 3 ou 4. Le nombre et la nature des échantillons prélevés lors de cette étape varient selon la catégorie en cause (tableau 2).

Le suivi 2 a été réalisé un mercredi du mois de mars 1991 auprès des garderies qui, lors du suivi 1, répondaient à l'un des 3 critères suivants:

- avoir au moins un échantillon d'eau de premier jet avec une concentration de plomb supérieure à 100 $\mu\text{g/L}$;
- avoir au moins un échantillon d'eau prélevé le matin après 30 secondes d'écoulement avec une concentration de plomb supérieure à 20 $\mu\text{g/L}$;

- avoir au moins un robinet dont le degré de contamination de l'eau est élevé (concentration moyenne de plomb égale ou supérieure à 60 µg/L pour l'échantillon d'eau prélevé le mercredi matin après 30 secondes d'écoulement, et ceux effectués le même jour dès l'ouverture du robinet, à 11 et 15 heures).

Six échantillons d'eau ont été prélevés lors du suivi 2 auprès de chacun des robinets où l'un des critères énoncés a été dépassé: un premier jet le matin suivi d'un échantillon prélevé après 30, 60 et 120 secondes d'écoulement et un autre premier jet prélevé à 11 et 15 heures.

Les échantillons relatifs à cette phase (suivi 1 et 2) ont été prélevés par un membre du personnel de chaque garderie dans des bouteilles en polyéthylène contenant une solution de 2 ml d'acide nitrique à 10%. Les données relatives aux échantillons prélevés dans une garderie donnée ont été colligées sur des fiches conçues à cette fin (annexe 6), soit par le technicien en hygiène du milieu ou la personne ayant effectué les prélèvements. Une fois prélevés, les échantillons étaient remisés au réfrigérateur, puis transportés au laboratoire du CTQ ou à celui du MENVIQ.

TABLEAU 1

DÉPISTAGE: RÉPARTITION DES GARDERIES SELON LE DEGRÉ DE CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB

CONCENTRATION DE PLOMB (µg/L)		CATÉGORIES CORRESPONDANTES
1 ^{er} jet	30 sec.	
≤ 20	/ ≤ 10	1
> 20	/ ≤ 10	2
≤ 20	/ > 10	3
> 20	/ > 10	4

TABLEAU 2

**NOMBRE ET NATURE DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS LORS DU SUIVI 1
SELON LA CATÉGORIE DE GARDERIES EN CAUSE†.**

NATURE DES ÉCHANTILLONS		CATÉGORIES DE GARDERIES					
Moment		Volume (ml.)	Temps écoulement (secondes)	1	2 (1 ^e jet) (>20 et ≤ 50)	2 (1 ^e jet) (> 50)	3 et 4
Lundi*	Matin	250	0			†	†
		250	30			†	†
		250	60			†	†
		250	120			†	†
		250	300			†	†
Mercredi**	Matin	125	0		†	†	†
		125	0****		†	†	†
		250	30		†	†	†
		250	60		†	†	
	11 h.	250	0		†	†	†
	15 h.	250	0		†	†	†
Jeudi***	Matin	250	Froid				†
		250	Froid plus 3 minutes				†

- * - Robinet dont l'eau de premier jet était la plus contaminée lors du dépistage
- ** - Robinet dont l'eau de premier jet était la plus contaminée lors du dépistage
- Robinet dont l'eau de premier jet était la plus contaminée parmi ceux très utilisés par les enfants pour boire:
parfois 2 et même 3 robinets ont été échantillonnés.
- *** - Robinet le plus près de la ligne de service.
- **** - Échantillon prélevé immédiatement après le premier 125 ml.
- † - La présence du signe † signifie que l'échantillon correspondant a été prélevé.

3.3 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

La concentration de plomb des échantillons prélevés lors du dépistage a été déterminée au laboratoire du CTQ. Ce dernier a également analysé la moitié des échantillons prélevés lors du suivi 1, le reste ayant été analysé au laboratoire du MENVIQ. Tous les échantillons d'eau prélevés lors du suivi 2 ont été analysés au laboratoire du MENVIQ. Un contrôle de qualité interne et externe a été effectué dans chaque laboratoire tout au long de l'étude (annexe 7). La reproductibilité inter-laboratoire a également été vérifiée (annexe 7). Globalement, la validité des résultats observés quant aux analyses de plomb dans l'eau est très bonne (annexe 7).

Le pH et l'alcalinité de l'eau circulant à l'intérieur de la tuyauterie de chaque garderie ont été déterminés par le laboratoire du MENVIQ. L'alcalinité a été mesurée par méthode conductivométrique (MENVIQ; 86.08/303 - Al. C. 1.1) et le pH par méthode électrométrique (MENVIQ; 87.11/103-pH 1.1).

3.4 ANALYSES STATISTIQUES

Une fois codifiées, les données ont été saisies à deux reprises pour minimiser le risque d'erreurs. Par la suite, différentes procédures ont permis de vérifier la validité des fichiers de données. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS-PC. Le test du chi-carré et le test exact de Fischer ont été utilisés pour comparer les proportions; les moyennes ont été comparées avec le test de Student. La moyenne géométrique a été préférée à la moyenne arithmétique lorsque la variable étudiée se distribuait approximativement de façon log normale. Le coefficient de corrélation simple de Pearson a été utilisé comme mesure d'association entre deux variables continues. Les déterminants d'un facteur donné, l'effet spécifique de chacun et la proportion de la variance expliquée ont été évalués grâce aux analyses de régression multiple. Dans tous les cas, la valeur-p rapportée réfère à des tests bilatéraux.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Parmi les 67 garderies éligibles, 61 (91%) ont accepté de participer à la phase du dépistage. Ces dernières sont desservies en eau par l'un ou l'autre des 10 réseaux de distribution répertoriés: le réseau de la ville de Québec (35 garderies) et celui de la ville de Sainte-Foy (19 garderies) desservent la majorité d'entre elles. Suite au dépistage, 45 garderies ont été classées dans les catégories 2 (n=32), 3 (n=1) ou 4 (n=12) en regard des critères pré-établis (voir tableau 1): toutes ont bénéficié des activités relatives au suivi 1. Parmi ces garderies, 26 ont bénéficiés du suivi 2. Aucun des échantillons prélevés lors du dépistage ou lors du suivi provient de fontaines avec un système de refroidissement, vue l'absence de ce type de sorties d'eau dans les garderies participantes.

Pour des raisons pratiques, les résultats relatifs à chacun des objectifs poursuivis sont présentés séparément. Il en est de même pour la partie discussion.

4.1 DEGRÉ DE CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB

4.1.1 Méthodologie et résultats

Afin de considérer l'ensemble des garderies participantes, la concentration de plomb dans l'eau a été mesurée à partir des échantillons d'eau froide prélevés dès l'ouverture des sorties d'eau et après 30 secondes d'écoulement, le mercredi matin, lors du dépistage (ces échantillons sont les seuls à avoir été prélevés dans toutes les garderies).

Les données sur la concentration de plomb des échantillons d'eau de premier jet ont été analysées selon le réseau de distribution, en considérant le robinet (tableau 3) et la garderie (tableau 4) comme unité d'analyse. Dans les deux cas la moyenne arithmétique a été privilégiée comme mesure de tendance centrale; lorsque l'unité d'analyse est la garderie, la moyenne arithmétique est calculée sur la moyenne géométrique des concentrations de plomb observée dans chaque garderie. Les données sur la concentration

de plomb dans les échantillons d'eau prélevés après 30 secondes d'écoulement ont également été analysées selon le réseau de distribution.

La concentration moyenne de plomb des échantillons d'eau de premier jet est de 97 $\mu\text{g/L}$ (tableau 3) pour le réseau de la ville de Québec (n= 169 échantillons; étendue: < 1 à 2508 $\mu\text{g/L}$), comparativement à 11 $\mu\text{g/L}$ pour celui de la ville de Sainte-Foy (n = 85 échantillons; étendue: < 1 à 69 $\mu\text{g/L}$) et 58 $\mu\text{g/L}$ pour les autres réseaux (n = 39 échantillons; étendue: < 1 à 468 $\mu\text{g/L}$). Plus de 70% des échantillons prélevés dans les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec ont une concentration de plomb supérieure à 20 $\mu\text{g/L}$ (tableau 3), soit le niveau d'action de l'EPA (US - EPA, 1989). Les mêmes statistiques ont été calculées en considérant la moyenne géométrique des concentrations de plomb observées dans chaque garderie participante, l'unité d'analyse étant cette fois-ci, la garderie (tableau 4).

La concentration de plomb des échantillons d'eau prélevés après 30 secondes d'écoulement est relativement faible (données non présentées en tableau). Vingt sept pourcent (9/33) des échantillons prélevés dans les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec ont tout de même une concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$ (médiane = 4,5 $\mu\text{g/L}$; étendue: < 1 à 58 $\mu\text{g/L}$), comparativement à 5% (1/19) pour le réseau de la ville de Sainte-Foy (médiane < 1 $\mu\text{g/L}$; étendue: < 1 à 38 $\mu\text{g/L}$) et 37,5 % (3/8) pour les autres réseaux (médiane = 7 $\mu\text{g/L}$; étendue: < 1 à 39 $\mu\text{g/L}$).

TABLEAU 3

DEGRÉ DE CONTAMINATION PAR LE PLOMB DES ÉCHANTILLONS D'EAU
DE PREMIER JET PRÉLEVÉS LE MATIN SELON LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION
EN CONSIDÉRANT LE ROBINET COMME UNITÉ D'ANALYSE

(DÉPISTAGE)

	QUÉBEC (n=169)		STE-FOY (n=85)		AUTRE (n=39)		TOTAL (n=293)	
Moyenne arithmétique†(µg/L) (erreur type)	97 (16,2)		11 (1,3)		58 (14,2)		67*** (9,8)	
% ≥ 10 µg/L (n)	83	(141)	41	(35)	82	(32)	71***	(208)
% ≥ 20 µg/L (n)	70	(119)	8	(7)	64	(25)	52***	(151)
% ≥ 50 µg/L (n)	48	(81)	2	(2)	28	(11)	32***	(94)
PERCENTILES								
25 ^e (µg/L)	16		4		14		8	
50 ^e (µg/L)	46		8		28		21	
90 ^e (µg/L)	215		18		144		180	
95 ^e (µg/L)	330		32		294		282	

* p < 0,05
** p < 0,01
*** p < 0,001

† Calcul effectué en considérant la concentration de plomb des échantillons se rapportant à l'un et l'autre réseau de distribution.

TABLEAU 4

DEGRÉ DE CONTAMINATION PAR LE PLOMB DES ÉCHANTILLONS D'EAU
DE PREMIER JET PRÉLEVÉS LE MATIN SELON LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION
EN CONSIDÉRANT LA GARDERIE COMME UNITÉ D'ANALYSE

(DÉPISTAGE)

	QUÉBEC (n=33)	STE-FOY (n=19)	AUTRE (n=8)	TOTAL (n=60)
Moyenne arithmétique†(µg/L) (erreur type)	54,2 (7,8)	7,3 (0,9)	38,5 (11,3)	37,2*** (5,3)
% ≥ 10 µg/L (n)	88,0 (29)	21,1 (4)	87,5 (7)	66,7*** (40)
% ≥ 20 µg/L (n)	79,0 (26)	0,0 (0)	62,5 (5)	51,7*** (31)
% ≥ 50 µg/L (n)	42,4 (14)	0,0 (0)	37,5 (3)	28,3*** (17)
PERCENTILES				
25 ^e (µg/L)	22	4	13	8
50 ^e (µg/L)	42	7	30	21
90 ^e (µg/L)	113	14	103	89
95 ^e (µg/L)	174	14	103	116

* p < 0,05
** p < 0,01
*** p < 0,001

† Calcul effectué en considérant la moyenne géométrique des concentrations de plomb des échantillons prélevés dans chacune des garderies participantes.

4.1.2 Discussion

Les résultats observés montrent que l'eau de premier jet prélevée le matin dans les garderies peut être fortement contaminée par le plomb, même en l'absence de fontaines réfrigérantes. La concentration maximale observée est très élevée (2508 $\mu\text{g/L}$); elle est quand même inférieure à celle rapportée dans 2 études réalisées auprès de garderies, dont l'une au Québec (MENVIQ, 1988; prélèvements de 125 ml) et l'autre en Ontario (Slivinski et al., 1989; prélèvements de 500 ml). Toutefois, la concentration moyenne de plomb est supérieure à celle observée dans ces études, surtout en raison du niveau élevé de contamination de l'eau des garderies desservies par le réseau de la ville de Québec. La concentration de plomb des échantillons d'eau prélevés après 30 secondes d'écoulement est très inférieure à celle observée pour ceux de premier jet, ce qui est conforme avec la littérature pertinente (US-EPA, 1988). Cependant plusieurs de ces échantillons présentent une concentration de plomb supérieure à la CMA recommandée par le gouvernement canadien pour le plomb dans l'eau, soit 10 $\mu\text{g/L}$ (Santé et Bien-être social Canada, 1989).

Ces résultats doivent être interprétés en tenant compte des limites de l'étude. Ils se rapportent à des échantillons de 250 ml d'eau de premier jet prélevés le matin auprès de robinets d'eau froide. Ils sont le reflet de la situation qui prévalait à un moment bien précis de l'année, soit un mercredi matin du mois d'avril ou mai 1990. Toutefois, ceux-ci sont probablement assez représentatifs de la situation qui prévalait les autres jours de la semaine pour la même période. De plus, ces résultats se rapportent à un type bien spécifique de bâtiments soit les garderies. Finalement, ils ne concernent pas l'eau chaude ni l'eau provenant de fontaines avec un système de refroidissement, lesquelles sont susceptibles d'être les plus contaminées.

4.2 FACTEURS ASSOCIÉS À LA CONCENTRATION DE PLOMB DANS L'EAU

4.2.1 Méthodologie et résultats

Les facteurs associés à la concentration de plomb dans l'eau ont été identifiés en considérant uniquement les 54 garderies desservies par le réseau de distribution des villes de Sainte-Foy (n=19) et de Québec (n=35) (les garderies desservies par les autres réseaux n'ont pas été étudiées vu l'impossibilité d'estimer l'indice d'agressivité de l'eau, en raison de l'absence de données sur la dureté calcique pour ces réseaux). Ces facteurs ont été identifiés en regard des concentrations de plomb des échantillons d'eau froide prélevés dès l'ouverture des sorties d'eau, le mercredi matin, lors du dépistage. Ces échantillons ont été prélevés dans toutes les garderies éligibles (n=54) sauf pour deux garderies desservies par le réseau de Québec (n=33): dans un cas, le responsable de la garderie a refusé de participer à l'étude et dans l'autre, les enfants ne consommaient pas d'eau provenant du réseau.

Dans un premier temps, les garderies desservies par le réseau de Québec et le réseau de Sainte-Foy ont été comparées pour les caractéristiques liées au bâtiment abritant la garderie, à la tuyauterie se trouvant à l'intérieur de la garderie, à l'eau de consommation de chaque garderie prélevée au robinet, et aux sorties d'eau échantillonnées (tableaux 5 et 6). Des différences significatives ont été observées pour 1) l'âge du bâtiment, 2) le pH, 3) l'alcalinité et 4) l'indice d'agressivité (IA) de l'eau, 5) l'âge des sorties d'eau, 6) la durée de non-utilisation des sorties d'eau au moment de prélever l'eau de premier jet le matin, et 7) la nature du principal constituant des sorties d'eau et de la tuyauterie adjacente à chacune.

Les facteurs associés à la concentration de plomb dans l'eau ont été identifiés par des analyses de corrélation simple. Les facteurs considérés sont les mêmes que ceux étudiés pour comparer les garderies desservies par l'un et l'autre réseau de distribution (tableaux 5

et 6). Mais seuls les facteurs correspondant à des variables continues ont été retenus, étant donné le type d'analyse statistique utilisée. Cinq des facteurs étudiés sont associés de façon significative à la concentration de plomb dans l'eau de premier jet (tableau 7): l'âge du bâtiment, l'âge de la tuyauterie, le pH, l'alcalinité et l'indice d'agressivité de l'eau.

TABLEAU 5

**CARACTÉRISTIQUES DES GARDERIES SELON LE RÉSEAU
DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE**

CARACTÉRISTIQUE	QUÉBEC (n=33)		STE-FOY (n=19)		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
BÂTIMENT						
Âge (ans)						
≤ 10	3	9	4	20	7	14*
11 - 60	20	61	15	80	75	67
> 60	10	30	0	0	10	19
Vocation						
Garderie seulement	8	24	9	47	17	33
Garderie + autre	25	76	10	53	35	67
TUYAUTERIE						
Âge (ans)[†]						
≤ 5	7	22	5	26	12	23
6 - 10	6	19	1	5	7	14
> 10	19	59	13	69	32	63
Rénovation (≤ 10 ans)						
Oui	21	64	13	68	34	65
Non	12	36	6	32	18	35
Mise à terre via tuyauterie						
Oui						
Non	20	74	5	63	25	71
	7	26	3	37	10	29
Matériaux en cuivre¹						
Oui	32	97	19	100	51	98
Non	1	3	0	0	1	2
EAU						
Adoucisseur						
Oui	0	0	0	0	0	0
Non						
pH						
< 7	18	55	0	0	18	35*
≥ 7	15	45	19	100	34	65
Alcalinité						
< 30	33	100	1	5	34	65*
≥ 30	0	0	18	95	18	35
Indice d'agressivité²						
< 10	33	100	0	0	33	63*
10 - 11	0	0	19	100	19	37*
≥ 12	0	0	0	0	0	0

* **p < 0,05**† **Données manquantes**

TABLEAU 5 (suite)

**CARACTÉRISTIQUES DES GARDERIES SELON LE RÉSEAU
DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE**

CARACTÉRISTIQUE	QUÉBEC (n=169)		STE-FOY (n=85)		TOTAL (n=254)	
	n	%	n	%	n	%
SORTIES D'EAU						
Degré d'utilisation						
Le jour ³						
Peu	3	2	3	4	6	2
Souvent	5	3	1	1	6	2
Très	161	95	81	95	242	96
Nature matériaux[†]						
Métal	107	65	21	26	128	52*
Plastique	58	35	59	74	117	48
Âge[†] (ans)						
≤ 5	59	35	30	37	89	36*
6 - 10	49	29	14	17	63	25
> 10	60	36	38	46	98	39
Non-utilisation le matin[†](heure)⁴						
< 12	47	28	17	21	64	26*
12-14	103	62	65	78	168	67
> 14	17	10	1	1	18	7
Nature des tuyaux^{5†}						
Cuivre	145	92	76	100	221	95*
Autre	12	8	0	0	12	5

* p < 0,05

† Données manquantes

1 La catégorie "non" signifie que la tuyauterie est constituée d'un autre matériau que le cuivre (ex: plastique) ou d'un alliage dont le cuivre

2 IA = pH + log₁₀ (alcalinité x dureté) ou:

- le pH est celui mesuré à chaque garderie

- l'alcalinité est celle mesurée à chaque garderie (mg/L)

- la dureté est celle mesurée à la sortie de l'usine de filtration du réseau concerné (mg/L de CaCO₃)

3 Degré d'utilisation le jour

Peu: utilisée chaque mois mais pas chaque semaine

Souvent: utilisée chaque semaine mais pas chaque jour

Très: utilisée chaque jour

4 Non-utilisation: temps de non-utilisation de la sortie d'eau le matin lors du prélèvement d'eau de premier jet.

5 Nature des constituants de la tuyauterie adjacente à chaque sortie d'eau: la catégorie autre correspond aux cas où la tuyauterie est constituée d'un autre matériau que le cuivre (ex: plastique) ou d'un mélange de matériaux dont le cuivre.

TABLEAU 6

CARACTÉRISTIQUES LIÉS AUX GARDERIES SELON LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION:
MESURES DE TENDANCE CENTRALE ET DE DISPERSION

CARACTÉRISTIQUES	QUÉBEC				STE-FOY				TOTAL			
	n	moyenne	erreur type	étendue	n	moyenne	erreur type	étendue	n	moyenne	erreur type	étendue
EAU												
pH	33	6,9	0,03	6,7- 7,2	19	7,4	0,04	7,1 - 7,6	52	7,1*	0,04	6,7- 7,6
Alcalinité	33	10	0,6	7 - 24	19	46	2,5	28 - 58	52	23*	2,6	7 - 58
Indice d'agressivité	33	9,2	-	8,9- 9,7	19	10,7	-	10,3 - 11	52	9,8***	-	8,9- 11
TUYAUTERIE												
Âge (ans)	33	18	2,6	1 - 60	19	19,3	2,7	2 - 37	52	18	1,9	1 - 60
SORTIE D'EAU												
Âge (ans)	169	10	0,7	0 - 50	85	15	1,8	1 - 60	254	12**	0,8	0 - 60
Non-utilisation (heure)	169	12	0,3	0 - 25	85	12	0,2	6 - 15	254	12	0,2	0 - 25
BÂTIMENT												
Âge (ans)	33	45	5,6	2 - 140	19	25	2,93	4 - 49	52	38*	3,9	2 - 140

* p < 0,05

** p < 0,01

*** p < 0,001

TABEAU 7

MATRICE DES COEFFICIENTS DE CORRÉLATION SIMPLE POUR LES FACTEURS ASSOCIÉS À LA CONCENTRATION DE PLOMB DANS L'EAU DE PREMIER JET

	Âge bâtiment	Âge tuyauterie	pH	Alcalinité	Indice d'agressivité	Concentration plomb (robinet)	Concentration plomb (garderie)
Âge du bâtiment	-	-	-	-	-	-	-
Âge de la tuyauterie	- 0,002 (51) ¹	-	-	-	-	-	-
pH	- 0,30* (52)	0,08 (51)	-	-	-	-	-
Alcalinité	- 0,29* (52)	0,07 (51)	0,93*** (52)	-	-	-	-
Indice d'agressivité	- 0,30* (52)	0,06 (51)	0,96*** (52)	0,98*** (52)	-	-	-
Concentration de plomb ² (Robinet)	0,34*** (254)	-0,13* (247)	-0,17** (254)	-0,17** (254)	-0,18** (254)	-	-
Concentration de plomb ³ (Garderie)	0,49*** (52)	-0,25 (51)	-0,43** (53)	-0,46*** (52)	-0,47** (52)	0,45*** (254)	-

- * p < 0,05
- ** p < 0,01
- *** p < 0,001

- 1 Nombre de données
- 2 L'unité d'analyse est le robinet
- 3 L'unité d'analyse est la garderie

L'effet spécifique de chacun de ces facteurs sur la concentration de plomb dans l'eau de premier jet a été évalué par des analyses de régression multiple. L'unité d'analyse est la garderie, vue l'inter-dépendance probable des sorties d'eau d'une même garderie en regard de la concentration de plomb dans l'eau de premier jet. Ainsi, la variable dépendante est la moyenne géométrique des concentrations de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés dans une même garderie.

Les variables indépendantes étudiées correspondent aux facteurs associés à la concentration de plomb dans l'eau de premier jet quelque soit l'unité d'analyse. Ces variables sont l'âge du bâtiment, l'âge de la tuyauterie et l'indice d'agressivité de l'eau. Le pH et l'alcalinité de l'eau n'ont pas été considérés pour éviter les problèmes de multicollinéarité, ces deux facteurs étant fortement associés l'un à l'autre pour les réseaux étudiés et avec l'indice d'agressivité (tableau 7). Trois autres facteurs ont également été inclus dans le modèle de régression, soit le temps moyen de non-utilisation des sorties d'eau au moment où les échantillons d'eau ont été prélevés, soit la nature des constituants des sorties d'eau, soit la tuyauterie adjacente à chacune. Deux raisons ont motivé l'inclusion de ces facteurs: 1) chacun d'eux se distribue différemment en regard des garderies desservies par l'un et l'autre des réseaux de distribution; 2) aucun n'était éligible aux analyses de corrélation puisqu'ils ne sont pas des variables continues.

Plusieurs modèles de régression ont été considérés avec l'ensemble des variables indépendantes mentionnées précédemment. A chaque fois, une transformation logarithmique de la variable dépendante a été nécessaire pour assurer l'égalité de la variance des résidus. Deux des garderies desservies par le réseau de la ville de Québec ont dûes être éliminées parce qu'elles représentaient des valeurs extrêmes.

Parmi les facteurs étudiés, seuls l'indice d'agressivité et la nature des constituants de la tuyauterie adjacente aux sorties d'eau ont un effet indépendant sur la concentration moyenne de plomb (tableau 8). Ils expliquent 49 % de la variance de la variable indépendante; l'indice d'agressivité est le facteur qui a la plus forte contribution (modèle 3).

L'effet de l'âge du bâtiment sur la concentration de plomb disparaît lorsque l'indice d'agressivité est introduit dans le même modèle de régression (modèle 2). L'âge du bâtiment ne semble pas modifier l'effet de l'indice d'agressivité (tableau 8, modèle 4; tableau 9.1).

L'âge de la tuyauterie a un effet modifiant sur la concentration moyenne de plomb dans l'eau des garderies desservies par le réseau de la ville de Québec: le risque d'avoir une concentration de plomb supérieure à 50 $\mu\text{g/L}$ est plus important lorsque la tuyauterie est récente (tableau 9.2). Toutefois, selon l'analyse de régression multiple, cette variable n'a pas un effet indépendant sur la concentration moyenne de plomb (tableau 8; modèles 1 et 2).

TABLEAU 8

ANALYSE DE RÉGRESSION MULTIPLE: MEILLEURS MODÈLES DE PRÉDICTION DE LA CONCENTRATION DE PLOMB¹ DANS L'EAU DE PREMIER JET DES GARDERIES² (n = 50)

MODÈLES RETENUS	VARIABLES INDÉPENDANTES	β	Valeur p (test t)	F global	Valeur p (test F)	R ²
1	Ordonnée à l'origine	0,969	0,0001(+)	2,81	0,07	0,11
	Âge bâtiment	0,008	0,02 (+)			
	Âge tuyauterie	-0,002	0,78			
2	Ordonnée à l'origine	5,017	0,0001(+)	10,93	0,0001(+)	0,42
	Âge bâtiment	0,004	0,23			
	Âge tuyauterie	0,000	0,93			
	Indice agressivité	-0,402	0,0001(+)			
3	Ordonnée à l'origine	5,044	0,0001(+)	22,29	0,0001(+)	0,49
	Indice agressivité	-0,453	0,0001(+)			
	Nature tuyaux ³	0,660	0,01 (+)			
4	Ordonnée à l'origine	5,134	0,001(+)	11,36	0,0001(+)	0,50
	Indice agressivité	-0,471	0,003(+)			
	Nature tuyaux	0,622	0,02 (+)			
	Âge bâtiment	-0,013	0,77			
	Indice agres. *âge bâtiment	0,002	0,72			

1 La variable dépendante est le log de la moyenne géométrique des concentrations de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés dans une même garderie.

2 Deux garderies ont dû être éliminées en raison de valeurs extrêmes

3 Variables dichotomique: cuivre = 1; autre = 0

TABLEAU 9.1

CONCENTRATION MOYENNE DE PLOMB¹ DES ÉCHANTILLONS D'EAU
DE PREMIER JET SELON L'ÂGE DU BÂTIMENT ET LE RÉSEAU DE
DISTRIBUTION

Âge du bâtiment (ans)	Réseau de distribution	Concentration moyenne de plomb ²			
		(mg > 20 µg/L)		(mg > 50 µg/L)	
		%	(n)	%	(n)
≤ 10	Sainte-Foy	0	(0)	0	(0)
	Québec	67	(2)	67	(2)
11 - 60	Sainte-Foy	0	(0)	0	(0)
	Québec	80	(16) ^{***}	25	(5)
> 60	Sainte-Foy	0	(0)	0	(0)
	Québec	80	(8)	70	(7)

* p < 0,05

** p < 0,01

*** P < 0,001

1 L'unité d'analyse est la garderie: moyenne géométrique des concentrations de plomb (mg) des échantillons d'eau de premier jet prélevés dans une même garderie.

2 Test d'association linéaire entre l'âge du bâtiment et la concentration moyenne de plomb:

- mg > 20 µg/L: chi-carré = 0,118 (p = 0,731)

- mg > 50 µg/L: chi-carré = 1,421 (p = 0,233)

TABLEAU 9.2

**CONCENTRATION MOYENNE DE PLOMB¹ DES ÉCHANTILLONS D'EAU
DE PREMIER JET SELON L'ÂGE DE LA TUYAUTERIE ET LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION**

Âge de la tuyauterie (ans)	Réseau de distribution	Concentration moyenne de plomb ²			
		(mg > 20 µg/L)		(mg > 50 µg/L)	
		%	(n)	%	(n)
≤ 5	Sainte-Foy	0	(0)	0	(0)
	Québec	86	(6)*	86	(6)*
6 - 10	Sainte-Foy	0	(0)	0	(0)
	Québec	67	(4)	50	(3)
> 10	Sainte-Foy	0	(0)	0	(0)
	Québec	79	(15)***	21	(4)

- * p < 0,05
- ** p < 0,01
- *** P < 0,001

- 1 L'unité d'analyse est la garderie: moyenne géométrique des concentrations de plomb (mg) des échantillons d'eau de premier jet prélevés dans une même garderie.
- 2 Test d'association linéaire entre l'âge de la tuyauterie et la concentration moyenne de plomb:
 - mg > 20 µg/L: chi-carré = 0,037 (p = 0,847)
 - mg > 50 µg/L: chi-carré = 8,829 (p = 0,003)

4.2.2 Discussion

Indice d'agressivité et nature de la tuyauterie adjacente: ces deux facteurs ont un effet indépendant sur la concentration moyenne de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés le matin dans une même garderie. Le premier, l'indice d'agressivité, est celui qui explique la majorité de la variance: le risque de contamination est moindre en présence d'une eau peu agressive. Notons que l'effet de l'indice d'agressivité sur la concentration moyenne de plomb dans l'eau de premier jet résume l'effet combiné du pH et de l'alcalinité de l'eau (US - EPA, 1986), ces deux facteurs n'ayant pas fait l'objet d'analyse spécifique. Le deuxième facteur est la nature des constituants de la tuyauterie adjacente à chacune des sorties d'eau: le risque de contamination est plus grand lorsque le cuivre est le seul constituant de cette section de la tuyauterie. Cela est dû probablement au nombre plus grand de soudures plomb-étain associé à la tuyauterie en cuivre, en comparaison, par exemple, à une tuyauterie constituée uniquement de plastique.

Âge de la tuyauterie: Ce facteur a été étudié en considérant 3 mesures. La première est une mesure directe soit **l'âge de la tuyauterie située à l'intérieur des garderies**. Les analyses stratifiées relatives à cette mesure montrent que le risque de contamination de l'eau de premier jet diminue avec l'âge de la tuyauterie. Toutefois, cet effet protecteur est observé uniquement pour les garderies dont l'eau de premier jet est fortement contaminée par le plomb ($\text{mg} > 50 \mu\text{g/L}$), lesquelles sont desservies uniquement par le réseau de la ville de Québec. Un tel degré de contamination ($\text{mg} > 50 \mu\text{g/L}$) est encore observé dans certaines garderies dont la tuyauterie est âgée de plus de 10 ans. La formation progressive d'une couche protectrice de carbonates à la surface interne de la tuyauterie explique très probablement ce risque de contamination moins important après quelques années (US-EPA, 1988). L'absence d'effet protecteur lorsque l'eau est modérément contaminée ($\text{mg} > 20 \mu\text{g/L}$) et la persistance, même après 10 ans, d'une possibilité de contamination importante ($\text{mg} > 50 \mu\text{g/L}$) sont probablement liés à certaines caractéristiques de l'eau du réseau de la ville de Québec, lesquelles ne favorisent pas la formation d'une couche protectrice pleinement efficace, dont l'eau peu alcaline et légèrement acide (US-EPA, 1988). L'absence

d'association entre cette première mesure et la concentration moyenne de plomb dans l'eau notée lors des analyses de corrélation simple de même que l'absence d'effet indépendant sur cette dernière notée lors des analyses de régression peuvent s'expliquer de deux façons: le manque de puissance statistique lié au petit nombre de garderies étudiées ($n=51$), et un effet de dilution puisque ces analyses comprennent toutes les garderies, que l'eau de premier jet soit fortement contaminée ($\text{mg} > 50 \mu\text{g/L}$) ou non. Les deux autres mesures retenues pour étudier l'effet de l'âge de la tuyauterie sont des mesures indirectes. La première est **l'âge du bâtiment abritant la garderie**. Toutefois, cette mesure s'est avérée un mauvais indicateur de l'âge de la tuyauterie, puisqu'elle n'y est pas associée. De plus, cette mesure ne peut être considérée comme un facteur de risque de contamination de l'eau par le plomb, bien qu'elle soit associée à la concentration moyenne de plomb dans l'eau et qu'elle ait un effet sur cette dernière. En effet, ces résultats sont dus au fait que cette mesure est aussi associée à l'indice d'agressivité, mais de manière fortuite: les bâtiments plus âgés sont desservis par une eau plus agressive que les plus récents parce qu'ils se retrouvent plus souvent dans la ville de Québec. La deuxième mesure indirecte est **l'âge moyen des sorties d'eau** échantillonnées dans chaque garderie. Elle non plus n'est pas un bon indicateur de l'âge de la tuyauterie: l'âge moyen des sorties d'eau est inférieur à l'âge de la tuyauterie, probablement parce qu'il est possible de les remplacer sans toucher à la tuyauterie. De plus, cette mesure ne peut être considérée comme un facteur de risque de contamination, puisqu'elle n'est pas associée à la concentration de plomb dans l'eau de premier jet, que l'unité d'analyse soit la sortie d'eau ou la garderie.

Nature des constituants des sorties d'eau et temps moyen de non-utilisation: D'après les résultats observés, la nature des constituants des sorties d'eau ne peut être considérée comme un facteur de risque de contamination par le plomb de l'eau de premier jet. Il est possible que le volume des échantillons d'eau prélevés (250 ml) soit trop important pour que ce type d'échantillons indique avec précision la contamination liée aux sorties d'eau. En effet, le volume d'eau en contact avec les sorties est souvent inférieur à 100 ml (Gardels et al., 1989). À cet égard, il est intéressant de constater que Lee et al. (1989) ont utilisé des échantillons d'eau de premier jet de 100 ml pour démontrer avec succès que les sorties

d'eau peuvent être une source significative de contamination. Les résultats observés montrent également que le temps moyen de non-utilisation des sorties d'eau ne peut être considéré comme un facteur de risque de contamination. Cela peut s'expliquer par le fait que le temps de non-utilisation de la plupart des sorties d'eau échantillonnées dans une même garderie était de huit heures et plus, soit le temps requis pour atteindre 75% et plus du seuil maximal de solubilité du plomb dans l'eau (AWWA, 1990).

Autres variables: la présente étude n'a pas permis d'évaluer l'effet de plusieurs facteurs dont certains peuvent être responsables d'une partie de la variance expliquée et non expliquée de la variable indépendante. D'une part, l'effet de quelques-uns des facteurs pour lesquels des données ont été recueillies, n'a pas été évalué, et ce pour diverses raisons (tableau 5): mise à terre du système électrique via la tuyauterie (données manquantes trop nombreuses); présence d'un adoucisseur d'eau et nature des constituants de la tuyauterie située à l'intérieur de la garderie (trop peu de variance dans les données); degré d'utilisation pendant la journée des sorties d'eau échantillonnées (variable non-pertinente en regard des échantillons prélevés qui sont des premiers jets le matin); et rénovation de la tuyauterie (pas de raison apparente). D'autre part, certains des facteurs associés à la contamination de l'eau par le plomb mentionnés dans la littérature n'ont pas été étudiés tels la présence de chlore résiduel et la température de l'eau, la présence d'anticorrosifs et le diamètre de la tuyauterie de même que la vitesse d'écoulement.

Québec et Ste-Foy

Dans l'ensemble, les résultats observés sont utiles pour tenter d'expliquer pourquoi l'eau de premier jet prélevée dans les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec est en moyenne beaucoup plus contaminée par le plomb que celle provenant des garderies desservies par le réseau de la ville de Sainte-Foy. De toute évidence, la raison

principale est que l'eau du réseau de la ville de Québec est plus agressive¹. Le deuxième facteur de risque de contamination de l'eau par le plomb identifié dans la présente étude n'est pas vraiment utile pour expliquer l'écart observé entre les 2 réseaux: c'est dans les garderies desservies par le réseau de la ville de Sainte-Foy que le cuivre est plus souvent le constituant principal de la tuyauterie adjacente à chaque sortie d'eau, ce qui tend à diminuer l'écart en question. Il en est de même concernant l'âge de la tuyauterie puisque les garderies desservies par ces deux réseaux sont comparables pour ce facteur.

Les autres facteurs étudiés peuvent être classés en 2 catégories, mais aucun d'entre eux n'est utile pour expliquer la différence observée entre les 2 réseaux quant au degré de contamination de l'eau par le plomb. D'une part, il y a les facteurs qui ne sont pas associés à la concentration moyenne de plomb dans l'eau (analyse de corrélation) ou qui ne l'influencent pas de façon indépendante (analyse de régression). D'autre part, il y a les facteurs pour lesquels aucune analyse de corrélation ou de régression n'a été effectuée, ce qui est sans conséquence puisqu'ils se distribuent également entre les garderies desservies pour l'un et l'autre réseau de distribution (tableau 5): nature des constituants de la tuyauterie située à l'intérieur de la garderie, rénovation de la tuyauterie, mise à terre du système électrique via la tuyauterie, vocation du bâtiment abritant la garderie, degré d'utilisation des sorties d'eau pendant la journée et présence d'un adoucisseur d'eau.

Finalement, il y a les facteurs mentionnés dans la littérature qui n'ont pas été étudiés dans la présente étude: anticorrosifs, chlore résiduel, eau chaude, diamètre de la tuyauterie, débit de l'eau lors du prélèvement etc.. L'effet de ces facteurs sur l'écart observé entre les 2 réseaux est probablement faible. En effet, excepté l'utilisation d'anticorrosifs, les autres facteurs ont de très grandes chances d'être distribués à peu près également entre les deux réseaux. Rappelons que la ville de Québec, contrairement à Ste-Foy, utilisait des

¹ L'indice moyen d'agressivité (IA) pour l'année 1990 était de 10,1 pour l'eau distribuée par la ville de Québec, (P.A. Côté, communication personnelle).

polyphosphates au moment de l'étude; cela ne peut expliquer l'écart observé entre les 2 réseaux puisque ces substances réduisent la concentration de plomb dans l'eau.

4.3 SOURCES DE CONTAMINATION DE L'EAU PAR LE PLOMB

Parmi les garderies participantes, aucune n'a de fontaine équipée d'un système de refroidissement. Par conséquent, seulement 5 sources de contamination ont été évaluées: le réseau d'aqueduc, la ligne de service, les robinets, la tuyauterie adjacente aux robinets et le reste de la tuyauterie domestique. Cette évaluation a été faite en s'inspirant d'un protocole américain (US-EPA, 1989).

4.3.1 Réseau d'aqueduc

4.3.1.1 Méthodologie et résultats

À la sortie des 2 usines de traitement la concentration de plomb de l'eau distribuée était inférieure à $1 \mu\text{g/L}$, au début de l'étude. La concentration de plomb de l'eau séjournant à l'intérieur du réseau d'aqueduc a également été étudiée à l'aide de l'échantillon d'eau prélevé lors du suivi 1. Ce prélèvement a été effectué au robinet situé le plus près de la ligne de service, après trois minutes d'écoulement, en commençant à compter dès que l'eau était devenue froide (tableau 2). Le tableau 10 montre que deux de ces échantillons ont une concentration de plomb supérieure à $2 \mu\text{g/L}$. Celui concernant le réseau de la ville de Québec provient de la garderie No. 10 ($8 \mu\text{g/L}$), tandis que l'autre échantillon provient de la garderie No. 66, laquelle est desservie par le réseau de la ville de Sainte-Foy ($4 \mu\text{g/L}$).

4.3.1.2 Discussion

Les résultats observés montrent que la concentration de plomb dans l'eau des 2 réseaux concernés est faible. Ils confirment les données présentées dans la littérature à savoir que les prises d'eau et les réseaux d'aqueduc municipaux sont rarement des sources de contamination importante (US-EPA, 1988). Cependant, il est surprenant que 2 échantillons présentent des concentrations de plomb supérieures à $2 \mu\text{g/L}$ même après

plusieurs minutes d'écoulement. Un processus de détachement particulaire de plomb au niveau de la tuyauterie domestique pourrait être responsable de ces résultats.

TABLEAU 10

**SUIVI 1 : CONCENTRATIONS DE PLOMB DE L'EAU PRÉLEVÉE LE JEUDI MATIN
DANS CERTAINES GARDERIES (n=11) SELON LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION**

RÉSEAU	CONCENTRATION DE PLOMB ($\mu\text{g/L}$)		
	≤ 2	3 - 9	≥ 10
Québec	8	1	0
Sainte-Foy	1	1	0

* Écoulement de 3 minutes après que l'eau soit devenue froide

4.3.2 Ligne de service

4.3.2.1 Méthodologie et résultats

Le prélèvement de 250 ml effectué le jeudi matin, lors du suivi 1, au robinet le plus proche de la ligne de service, quand l'eau devenait froide, représente l'eau séjournant dans la ligne de service (tableau 2).

Le tableau 11 présente les résultats se rapportant aux 11 garderies pour lesquelles de tels échantillons étaient disponibles, soit celles appartenant aux catégories 3 et 4 (tableau 1). Deux garderies desservies par le réseau de la ville de Québec (No. 10 et No. 40) ont une concentration de plomb supérieure à $10 \mu\text{g/L}$.

TABLEAU 11

**SUIVI 1: CONCENTRATIONS DE PLOMB DE L'EAU PRÉLEVÉE* LE JEUDI MATIN,
DANS CERTAINES GARDERIES (n=11) SELON LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION**

RÉSEAU	CONCENTRATION DE PLOMB ($\mu\text{g/L}$)			
	≤ 2	3	- 10	> 10
Québec	5	2		2
Sainte-Foy	2	0		0

* Écoulement jusqu'à eau froide

La concentration de plomb la plus élevée ($27 \mu\text{g/L}$) provient de la garderie No. 10, laquelle a été construite dans les années soixante. Les concentrations de plomb des premiers jets prélevés le lundi et mercredi matin à ce robinet sont respectivement de 820 et $800 \mu\text{g/L}$ pour le suivi 1 et 2. Tandis qu'au dépistage, la concentration de plomb au premier jet est de $198 \mu\text{g/L}$.

À la garderie No. 40, une concentration de plomb de $14 \mu\text{g/L}$ a été observée pour ce prélèvement. Cette garderie est encore plus récente que la précédente; elle a été construite dans les années soixante-dix. Au dépistage, six robinets sur sept avaient des concentrations de plomb pour le premier jet dépassant $90 \mu\text{g/L}$.

Une concentration de plomb de $7 \mu\text{g/L}$ a été retrouvée à la ligne de service de la garderie No. 26. Cette garderie est installée dans un vieux bâtiment mais la tuyauterie est relativement récente: elle a été rénovée à l'ouverture de la garderie. Les concentrations de plomb des premiers jets prélevés le lundi et le mercredi matin à ce robinet, lors du suivi 1 sont respectivement de 120 et $340 \mu\text{g/L}$.

4.3.2.2 Discussion

Les résultats observés montrent que la ligne de service n'est pas une source de contamination importante ni fréquente. Par contre, ils ne permettent pas d'exclure ce type de contamination pour les 4 garderies dont la concentration de plomb est supérieure à $2 \mu\text{g/L}$. Malheureusement, il n'était pas possible de déterminer les constituants de la ligne de service de ces garderies au moment de l'étude. Cependant, il est possible qu'une partie du plomb retrouvé dans ces échantillons provienne d'une source située en aval de la ligne de service tels les robinets ou la tuyauterie adjacente aux sorties d'eau (Lee et al., 1989).

4.3.3 **Robinets et tuyauterie adjacente**

4.3.3.1 Méthodologie et résultats

Ce type de contamination a été étudié à l'aide des 2 échantillons de 125 ml d'eau de premier jet prélevés successivement le mercredi matin lors du suivi 1 (tableau 2). Les premiers 125 ml ont permis d'étudier la dissolution du plomb lié au robinet même; les seconds 125 ml étaient destinés à vérifier le même phénomène pour la tuyauterie adjacente à chaque robinet.

Le tableau 12 présente les résultats observés pour les 79 sorties d'eau situées dans les garderies desservies par le réseau d'aqueduc de la ville de Québec et celui de la ville de Sainte-Foy.

TABLEAU 12
SUIVI 1: CONCENTRATIONS DE PLOMB DES DEUX ÉCHANTILLONS DE 125 ml
D'EAU DE PREMIER JET PRÉLEVÉS LE MERCREDI MATIN

RÉSEAU	CONCENTRATION DE PLOMB ($\mu\text{g/L}$)			
	1 ^{er} 125 ml		2 ^{ème} 125 ml	
	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum
Québec (n=69)	107	740	90	530
Ste-Foy (n=10)	32	50	15	45

L'eau du réseau de la ville de Québec est la plus contaminée et la concentration moyenne de plomb des premiers et deuxièmes 125 ml d'eau de premier jet de ce réseau est assez semblable. La situation est différente pour le réseau de la ville de Sainte-Foy; le premier 125 ml d'eau de premier jet est en moyenne 2 fois plus contaminé que le deuxième. D'autre part, quatre vingt pourcent (80 %) des premiers 125 ml d'eau de premier jet ont une concentration de plomb supérieure à 20 $\mu\text{g/L}$. Et 2 fois sur 3, le premier 125 ml a une concentration de plomb supérieure à celle du deuxième 125 ml.

4.3.3.2 Discussion

Les concentrations moyennes de plomb des premiers 125 ml d'eau sont élevées surtout pour les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Gardels et al. (1989). Toutefois, il faut être prudent avant d'incriminer les robinets car il n'est pas possible de connaître avec précision le volume d'eau en contact avec chacun. En effet, il est possible qu'une partie des premiers 125 ml d'eau provienne de la tuyauterie adjacente au robinet et que cette portion soit fortement contaminée par les joints de soudures qui s'y trouvent. Très souvent les plombiers disposent

de peu d'espace pour souder les joints situés près des robinets, ce qui les amène à utiliser plus d'étain et de plomb pour assurer l'étanchéité et la solidité des joints.

Les concentrations moyennes de plomb des seconds 125 ml d'eau sont également élevées pour les garderies de la ville de Québec. Ces résultats montrent que les joints de soudure de la tuyauterie adjacente aux sorties d'eau sont une source importante de contamination lorsque l'eau distribuée a un caractère agressif. Les seconds 125 ml remplissent un segment de conduite d'une longueur de 100 cm sur lequel il y a souvent plusieurs joints de soudure. Lors des visites effectuées dans les garderies concernées, on a dénombré jusqu'à huit joints de soudures pour cette section de la tuyauterie. Dans l'ensemble, ces résultats sont comparables à ceux observés par Birden et al. (1985).

4.3.4 Le reste de la tuyauterie

4.3.4.1 Méthodologie et résultats

Le prélèvement de 250 ml d'eau effectué le mercredi matin après 30 secondes d'écoulement, au robinet le plus éloigné de la ligne de service, lors du dépistage, représente l'eau séjournant dans le reste de la tuyauterie du bâtiment (tableau 2).

Les résultats observés lors du dépistage (section 4.1) et au cours du suivi 1 (section 4.4 et 4.5) montrent que si les concentrations de plomb de ces prélèvements sont relativement faibles comparativement aux premiers jets, ils sont quand même plus élevés que ceux relatifs à la ligne de service.

4.3.4.2 Discussion

Les faibles concentrations de plomb observées dans l'eau qui séjourne à l'intérieur de la tuyauterie peuvent s'expliquer par le nombre restreint de joints de soudure dans cette

partie du réseau domestique. En effet, des observations directes ont permis de constater qu'il y a très peu de joints de soudure sur les conduites latérales et sur la conduite principale du réseau domestique à partir de la ligne de service.

4.3.5 Conclusion

Les résultats observés au dépistage et au suivi 1 ont permis de localiser 2 sources majeures de contamination par le plomb de l'eau de consommation dans les garderie: la tuyauterie adjacente aux robinets et probablement les robinets eux-mêmes. Ces sources contaminent non seulement l'eau de premier jet du matin (voir tableau 12) mais aussi les premiers jets à 11 et à 15 heures d'une façon importante dans certains cas (voir section 4.5). Elles pourraient même contaminer les prélèvements effectués après écoulement aux sorties concernées. Ce phénomène mériterait d'être approfondi lors d'une étude centrée sur cet aspect.

4.4 ESTIMATION DU TEMPS DE PURGE

4.4.1 Méthodologie et résultats

Le temps d'écoulement nécessaire pour réduire la concentration de plomb dans l'eau en deçà d'un niveau jugé acceptable a été estimé à partir des résultats observés pour les prélèvements effectués le lundi matin, lors du suivi 1 (tableau 2), et ceux prélevés le mercredi matin, lors du suivi 2. Par conséquent, ces prélèvements ont été effectués auprès des sorties dont l'eau était la plus contaminée par le plomb.

Les échantillons permettant d'estimer le temps d'écoulement requis pour chaque garderie ont été prélevés le lundi matin dans les 33 garderies ayant au moins une sortie d'eau dont la concentration de plomb de l'échantillon d'eau de 1^{er} jet prélevé lors du dépistage était supérieure à 50 µg/L (tableau 2). Ils ont été prélevés à la sortie d'eau la plus contaminée. Le temps d'écoulement du lundi matin est présenté au tableau 13 avec en comparaison les résultats observés le mercredi, pour les mêmes robinets, lors du dépistage. La contamination de l'eau diminue progressivement avec la durée de l'écoulement. Après une minute, 50 % des sorties d'eau ont encore une concentration de plomb supérieure à 10 µg/L. Après 5 minutes, cette proportion est de 25 % mais seulement 10 % des garderies ont une valeur supérieure ou égale à 13 µg/L. (max. = 32 µg/L).

TABLEAU 13

**CONCENTRATION DE PLOMB DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS À LA SORTIE
LA PLUS CONTAMINÉE DE CHACUNE DES GARDERIES CONCERNÉES***

Concentration de plomb ($\mu\text{g/L}$)	Mercredi (dépistage)	Lundi Matin (suivi 1)				
		Temps d'écoulement (secondes)				
	1 ^{er} Jet	0 (1 ^{er} Jet)	30	60	120	300
Moyenne géométrique	172,7	123,9	21,4	10,7	6,6	5,3
(IC 95 %)	130,4-228,6	80,7-190,2	14,9-30,6	6,8-16,5	4,4-9,9	3,9-7,2
Étendue	51-2508	5-820	1-280	0,5-80	0,5-40	0,5-32
Percentiles						
50	192	121	19	10	8	6
75	294	310	40	21	14	10
90	393	483	87	60	24	13

* La sortie échantillonnée est celle la plus contaminée de chacune des garderies ayant au moins une sortie d'eau dont la concentration de plomb de l'échantillon de premier jet prélevé lors du dépistage, était supérieure à 50 $\mu\text{g/L}$.

Une concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$ a été observée, après 5 minutes d'écoulement, dans les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec, pour 26 % (7/27) des sorties d'eau ayant eu un suivi le lundi matin. Le tableau 14 compare les résultats concernant les 1^{er} jets prélevés le lundi matin à ceux observés après écoulement de 5 minutes pour les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec. Toutes les garderies ayant une sortie d'eau avec une concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$ après 5 minutes d'écoulement avaient une concentration de plomb supérieure à 50 $\mu\text{g/L}$ au 1^{er} jet. Cependant, seulement 32 % (7/22) des sorties dont la concentration de l'eau de premier jet était supérieure à 50 $\mu\text{g/L}$, avaient après 5 minutes d'écoulement, une concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$.

TABLEAU 14

**RÉPARTITION DES SORTIES D'EAU SELON LES CONCENTRATIONS DE PLOMB AU PREMIER JET ET APRÈS 5 MINUTES D'ÉCOULEMENT LE LUNDI MATIN (n=90)
(Réseau de la ville de Québec)**

Concentration de Plomb au 1 ^{er} jet ($\mu\text{g/L}$)	Concentration de plomb après 5 minutes d'écoulement	
	< 10 $\mu\text{g/L}$	> 10 $\mu\text{g/L}$
≤ 20	4	0
21 - 50	1	0
51 - 100	5	2
101 - 200	3	1
> 200	7	4

L'efficacité de la purge a aussi été étudiée le mercredi matin auprès des sorties d'eau ayant bénéficiées du suivi 2. Le tableau 15 décrit la répartition des sorties avec une concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$ après 1 et 2 minutes d'écoulement selon le résultat du 1^{er} jet le mercredi matin. Parmi les 54 sorties ayant un 1^{er} jet le mercredi matin supérieur à 20 $\mu\text{g/L}$, 24 (44%) ont encore une concentration de plomb supérieure à 10 $\mu\text{g/L}$ après 2 minutes d'écoulement.

TABLEAU 15

RÉPARTITION DES SORTIES D'EAU AVEC UNE CONCENTRATION DE PLOMB SUPÉRIEURE À 10 µg/L APRÈS UNE ET DEUX MINUTES D'ÉCOULEMENT LE MERCREDI MATIN SELON LES RÉSULTATS DU PREMIER JET (Réseau de la ville de Québec)

Concentration de plomb au 1 ^{er} jet le matin (µg/L)	Sorties avec concentration de plomb > 10 µg/L selon le temps d'écoulement			
	1 minute		2 minutes	
	n	%	n	%
≤ 20	1	3	0	0
21 - 50	3	10	2	8
51 - 100	6	19	6	25
101 - 200	4	13	3	13
> 200	17	55	13	54

4.4.2 Discussion

La concentration de plomb dans l'eau de 1^{er} jet est rapidement réduite après écoulement. La purge matinale de 5 minutes le lundi matin auprès des sorties d'eau contaminées (concentration de plomb supérieure à 50 µg/L) permet d'éliminer cette contamination pour environ 90 % de ces sorties. Cependant, certaines sorties d'eau sont encore contaminées malgré ce temps d'écoulement. Les échantillons d'eau prélevés le lundi matin ne sont pas plus contaminés par le plomb que ceux prélevés le mercredi matin. Cependant, il faut prendre en compte que ces prélèvements n'ont pas été effectués pendant la même période.

4.5 ÉVALUATION DU RISQUE POUR LA SANTÉ DES ENFANTS

4.5.1 Méthodologie et résultats

Le risque pour la santé des enfants associé à l'ingestion d'eau contaminée par le plomb dans chacune des 60 garderies échantillonnées a été évalué en tenant compte de 2 sources de données:

- celles provenant de la présente étude concernant la contamination de l'eau par le plomb et le volume d'eau consommé par les enfants à la garderie,
- celles fournies par la littérature permettant d'évaluer l'élévation de la plombémie chez les jeunes enfants associée soit à l'ingestion chronique d'eau contaminée par le plomb ou au dépassement de la dose hebdomadaire acceptable pour le plomb.

L'exposition au plomb des enfants a été évaluée en considérant les prélèvements d'eau de premier jet effectués lors du dépistage de même que ceux prélevés lors du suivi 1, le mercredi matin, après 30 secondes d'écoulement, et ceux prélevés dès l'ouverture du robinet à 11 et 15 heures.

La quantité d'eau ingérée par les enfants à la garderie via les sorties d'eau, les breuvages et la nourriture a été estimée à l'aide du questionnaire rempli par le responsable de la garderie.

Le risque pour la santé a été évalué pour un enfant moyen âgé de 2 ans. L'augmentation de la plombémie a été estimée à partir des résultats de l'étude de Lacey

La concentration de plomb dans l'eau de premier jet prélevée un mercredi pendant la journée est souvent égale ou supérieure à 20 µg/L aussi bien à 11 h le matin (Québec: 34/59; Ste-Foy: 3/8; autres réseaux: 7/16) qu'à 15 h. l'après-midi (Québec: 31/56; Ste-Foy: 0/8; autres réseaux: 6/16).

(1985) et celle de Davies et al. (1990). L'apport en plomb dû à l'eau consommée à la garderie a aussi été estimé en pourcentage de la dose hebdomadaire acceptable définie par l'organisation mondiale de la santé (WHO, 1987) pour un enfant de 2 ans ($25 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{sem.}$).

Seules les 44 garderies ayant au moins une sortie d'eau dont la concentration de plomb dépassait $20 \mu\text{g}/\text{L}$ dans l'eau de 1^{er} jet lors du dépistage ont été considérées. Bien que chacune ait bénéficié d'un suivi, les données nécessaires à l'évaluation du risque pour la santé des enfants n'étaient disponibles que pour 41 d'entre elles. Les résultats utilisés pour cette analyse sont présentés au tableau 16. L'écoulement de 30 secondes réduit la concentration de plomb de façon notable, cependant les concentrations moyennes à 11 h et 15 h restent tout de même élevées. Notons que les concentrations moyennes de plomb sont élevées à 11 et 15 h seulement pour les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec et celles desservies par les "autres réseaux": à Québec, la concentration moyenne est de $47 \mu\text{g}/\text{L}$ et $55 \mu\text{g}/\text{L}$ à 11 h et 15 h, respectivement; dans le groupe "autres réseaux", $54 \mu\text{g}/\text{L}$ et $22 \mu\text{g}/\text{L}$; comparativement à Ste-Foy, $14 \mu\text{g}/\text{L}$ et $11 \mu\text{g}/\text{L}$.

La concentration moyenne de plomb (CMP) nécessaire à l'évaluation du risque a été calculée pour chaque garderie. Elle consiste en la moyenne arithmétique de 3 prélèvements effectués auprès des 2 robinets les plus contaminés: celui prélevé après 30 secondes d'écoulement et les 1^{er} jets effectués à 11 h et 15 h pour les 2 robinets les plus contaminés. La moyenne géométrique de la CMP est de $19,6 \mu\text{g}/\text{L}$ (intervalle de confiance : 14,5 - 26,4) et l'étendue de 1,3 - $134,9 \mu\text{g}/\text{L}$. Les 25^{ème}, 50^{ème}, 75^{ème}, 90^{ème} et 99^{ème} percentiles de la CMP sont respectivement de : 11,7, 19,7, 37,5, 66,7 et $134,9 \mu\text{g}/\text{L}$.

L'estimation de l'élévation de la plombémie pour les enfants âgés de 2 ans ingérant régulièrement une eau contaminée est présentée au tableau 17. L'étude de Lacey (1985) a permis d'estimer la relation entre l'apport de plomb via l'eau (PbW) provenant de la diète

La concentration de plomb dans l'eau de premier jet prélevée un mercredi pendant la journée est souvent égale ou supérieure à $20 \mu\text{g}/\text{L}$ aussi bien à 11 h le matin (Québec: 34/59; Ste-Foy: 3/8; autres réseaux: 7/16) qu'à 15 h. l'après-midi (Québec: 31/56; Ste-Foy: 0/8; autres réseaux: 6/16).

de nourrissons et leur plombémie (PbB). L'étude de Davies et al. (1990) a permis d'estimer la relation entre l'apport de plomb de différentes sources, dont l'eau, et la plombémie chez des enfants de 2 ans. L'élévation de la plombémie commence à être importante à partir du 50^{ème} percentile de la CMP : augmentation de 1,2 à 1,8 µg/dl pour une CMP de 20 µg/L.

Le pourcentage de la dose hebdomadaire acceptable (DHA) pour un enfant de 2 ans attribuable à l'eau consommée à la garderie a été estimé en considérant que la majorité des enfants séjournent à la garderie 5 jours sur 7. Ces estimations sont présentées au tableau 18. Douze garderies utilisaient de l'eau en bouteille; nous avons donc considéré dans cette évaluation l'estimation de la consommation d'eau provenant du réseau pour les 29 autres garderies. La médiane de cette consommation était, pour un enfant de 2 ans, de 0,56 L et l'étendue de 0,31 - 1,80 L. Le pourcentage de la DHA provenant de l'eau contaminée devient important à partir du 50^{ème} percentile de CMP: 16 % de la DHA serait attribuable à l'eau lorsque la concentration moyenne de plomb dans l'eau est de 20 µg/L.

TABLEAU 16
SUIVI 1: CONCENTRATION DE PLOMB DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS
LE MERCREDI AUPRÈS DES SORTIES D'EAU
LES PLUS CONTAMINÉES DE CHAQUE GARDERIE (n=41)

Concentration de plomb µg/L	MATIN		11 h.	15 h.
	1 ^{er} jet (dépistage)	30"d'écoulement (suivi 1)	1 ^{er} jet (suivi 1)	1 ^{er} jet (suivi 1)
Moyenne géométrique*	90,4	10,6	22,2	21,8
(Intervalle de confiance à 95 %)	(69,0-118,5)	(7,5-15,1)	(14,8-33,3)	(16,0-29,7)
Étendue	20,5-1124	0,5-108	0,5-217	3-339,5

* Moyenne géométrique des 2 sorties les plus contaminées dans chacune des garderies avec au moins une sortie supérieure à 20 µg/L.

TABLEAU 17

ESTIMATION DE L'AUGMENTATION DE LA PLOMBÉMIE
D'UN ENFANT ÂGÉ DE 2 ANS CONSOMMANT RÉGULIÈREMENT
DE L'EAU CONTAMINÉE PAR LE PLOMB

Concentration moyenne de plomb (garderies étudiées)		Augmentation de la plombémie (µg/dl)	
Percentiles	Concentration µg/L	Selon Lacey (1985) [†]	Selon Davies et al. (1990) [‡]
25 ème	11,7	0,66	1,41
50 ème	19,7	1,16	1,77
75 ème	37,5	2,26	2,26
90 ème	66,7	4,07	2,74
99 ème	134,9	8,30	6,27

† La relation établie par Lacey est $PbB (\mu\text{g/dl}) = 14 \mu\text{g/dl} + 0,062 PbW (\mu\text{g/L})$.
PbB est la plombémie et PbW est la concentration de plomb dans un échantillon composite,
prélevé dans la bouilloire de la cuisine 7 jours de suite.

‡ La relation établie par Davies (1990) est $\log PbB (\mu\text{g/dl}) = 0,55 + 0,10 \log X_1 + 0,14 \log PbW (\mu\text{g/L}) + 0,07 S$.
 X_1 est la quantité de plomb dans la poussière, multiplié par le taux d'attouchement aux objets par les mains des
enfants et S une variable dichotomique prenant les valeurs 1 ou 0 dépendamment si les parents fument. PbW est
la concentration de plomb d'un composite de 7 jours de l'eau utilisée par les enfants. Ce modèle a été simplifié en
 $\log Pb = 0,85 + 0,14 \log PbW$ en considérant $X_1 = 900$, ce qui est la valeur moyenne de Davies et $S = 0$.

* En comparaison à un niveau de base de 1 µg/L pour la concentration de Pb dans l'eau.

TABLEAU 18

**ESTIMATION DE LA DOSE HEBDOMADAIRE PROVENANT DE L'EAU
CONTAMINÉE CHEZ UN ENFANT DE 2 ANS**

Concentration moyenne de plomb (garderies étudiées)			
Percentiles	Concentration ($\mu\text{g/L}$)	Dose hebdomadaire* provenant de l'eau contaminée (μg)	Pourcentage (%) de la dose hebdomadaire acceptable† provenant de l'eau
25	11,7	32,8	9,6
50	19,7	55,2	16,2
75	37,5	105,0	30,9
90	66,7	186,8	54,9
99	134,9	377,7	111,11

* Estimé en multipliant la concentration par (0,56 L x 5 j).

† Estimé en multipliant la dose hebdomadaire acceptable 25 $\mu\text{g/kg/sem}$ par le poids d'un canadien de 2 ans (13,6 kg) = 340 μg .

4.5.2 Discussion

Selon nos estimations, les répercussions de l'ingestion d'une eau contaminée par le plomb sur la santé des enfants peuvent être importantes. Cependant, il est important de tenir compte des limites de l'évaluation de ce risque.

Premièrement, il est possible que nous ayons surestimé la concentration de plomb dans l'eau qui est utilisée par plusieurs enfants puisque la majorité ne boivent pas le 1^{er} jet durant toute la journée. Cependant, il est assez réaliste de considérer notre concentration moyenne de plomb (CMP) comme une exposition possible et qui se rapproche de la concentration du composite utilisé par Lacey (1985) et Davies et al. (1990).

Deuxièmement, l'utilisation des robinets les plus contaminés peut être critiquée car il s'agit des pires cas. Cependant, même si ces cas ne correspondent pas à des scénarios moyens, ils sont quand même possibles et traduisent l'exposition des enfants les plus à risque. On doit aussi considérer que le fait d'utiliser une moyenne des concentrations de plomb par garderie comme unité d'analyse tend à réduire l'importance des valeurs aberrantes.

Troisièmement, l'estimation à 0,56 L pour le volume d'eau consommé à la garderie pour un enfant de 2 ans peut être biaisée. Cette estimation a été recueillie par un questionnaire rempli par le responsable de chacune des garderies. Il est possible qu'il y ait eu une surestimation de la consommation réelle d'eau du robinet. Cependant, la consommation moyenne d'eau de robinet dans la population canadienne a été estimée à 0,6 L pour un enfant de moins de 3 ans avec un 90^{ème} percentile à 1,5 L (Ministry of National Health and Welfare, 1983). En considérant que beaucoup d'enfants passent la majorité de leur journée à la garderie, l'utilisation d'une médiane de 0,56 L semble très réaliste.

Les 2 méthodes utilisées pour estimer l'élévation de la plombémie donnent parfois des résultats différents. Celle découlant de l'étude de Lacey est probablement plus précise pour estimer l'impact du contenu en plomb de la diète du nourrisson, puisque la plupart du plomb provenant de l'eau était ingéré via la nourriture. L'EPA a récemment estimé que le modèle de régression proposé par Lacey sous-estimait l'augmentation des plombémies à basse concentration et la surestimait à forte concentration (EPA, 1991). L'estimation découlant de l'étude de Davies (1990) est probablement plus intéressante pour notre évaluation puisque celle-ci étudiait également des enfants âgés de 2 ans. De plus, la moyenne géométrique de la concentration de plomb dans l'eau utilisée dans cette étude est proche de la nôtre (CMP = 19 $\mu\text{g/L}$). Elle considère aussi différentes sources résidentielles de plomb comme la poussière ou le tabagisme. Nous devons aussi réaliser que les niveaux moyens de plombémie dans ces 2 études sont à peu près le double de celui observé (5,6 $\mu\text{g/dl}$) dans la région de Québec (Levallois, 1991). Il est donc possible qu'ils ne s'appliquent pas totalement à notre situation.

Les estimations fournies par les 2 modèles diffèrent de façon importante pour les 90 et 99^{ème} percentiles. Cependant, ils sont très proches pour la valeur médiane et équivalents pour le 75^{ème} percentile. Une concentration moyenne de plomb dans l'eau de 20 $\mu\text{g/L}$ entraînerait une augmentation de 23 à 35 % du niveau de base de la plombémie des enfants québécois (Levallois, 1991). Un enfant consommant régulièrement une eau dont la concentration de plomb dépasse le 75^{ème} percentile (37,5 $\mu\text{g/L}$) verra son niveau de plombémie doubler.

Le pourcentage de la dose hebdomadaire acceptable (DHA) pour le plomb provenant de l'eau potable peut être important. Pour un enfant de 2 ans qui reçoit en moyenne 218 μg de plomb par semaine via l'alimentation (ministère de la Santé et du Bien-être social, 1982), la consommation d'une eau contaminée à 20 $\mu\text{g/L}$ à la garderie entraînera un apport de près de 80 % de la DHA via l'eau et la diète, ce qui laisse peu de place pour l'apport via la poussière qui est souvent majeur à cet âge (ministère de la Santé et du Bien-être social, 1982).

La présente étude ne peut répondre à la question suivante: combien d'enfants auront, à cause de l'ingestion d'eau contaminée, une plombémie dépassant le niveau de $10 \mu\text{g}/\text{dl}$ ($0,48 \mu\text{mol}/\text{L}$) soit le niveau entraînant probablement des effets sur le développement neuropsychologique du jeune enfant? Pour cela, il faudrait connaître le volume exact d'eau consommé par les enfants à la garderie, les habitudes de purge de la tuyauterie à la garderie, la charge corporelle pour le plomb de chaque enfant, etc. L'impact sur la santé des enfants est donc probable mais il ne peut être quantifié avec précision.

4.6 MESURES CORRECTRICES

Cette partie du rapport présente brièvement les interventions réalisées auprès de chacune des garderies participantes suite au dépistage et le cas échéant, après le suivi 1 et 2 pour réduire soit l'exposition des enfants à une eau contaminée par le plomb ou le degré de contamination de l'eau. Les mesures correctrices proposées aux garderies de même que les critères utilisés pour décider de leur application sont présentés ci-après. Ces interventions ont eu lieu à mesure que l'étude progressait.

4.6.1. Phase du dépistage

Les 61 garderies ayant participé à la phase du dépistage ont chacune été informées de leurs résultats et des mesures proposées pour réduire l'exposition des enfants au plomb ingéré via l'eau consommée à la garderie. En premier lieu, il a été recommandé de purger la tuyauterie le matin avant l'arrivée des enfants: le temps d'écoulement relatif à cette purge et le nombre de jours où celle-ci était requise varient selon les catégories de garderie (annexe 8.1). Il a également été recommandé de prélever des échantillons d'eau additionnels dans les garderies appartenant aux catégories 2 (n=32), 3 (n=1) et 4 (n=14) pour évaluer d'une part, le risque pour la santé des enfants et d'autre part, identifier les sources de contamination de l'eau par le plomb. Ces travaux font partie du suivi 1.

4.6.2. Phase du suivi

4.6.2.1 Suivi 1

Les 45 garderies éligibles ont participé au suivi 1 (voir 4.6.1). Celles-ci ne se répartissent pas de la même façon que lors du dépistage: la catégorie 1 compte 4 garderies alors que les catégories 2, 3 et 4 regroupent respectivement 11, 0 et 29 garderies. En fait, seulement 17 garderies n'ont pas changé de catégories en regard du dépistage: 8 de ces garderies appartiennent à la catégorie 2 et les 9 autres font parti de la catégorie 4. Les

changements observés en regard des catégories de garderies sont les suivants: 3 garderies sont passées de la catégorie 2 à la catégorie 1; 21 autres sont passées de la catégorie 2 à la catégorie 4; 3 autres ont subi le mouvement inverse; et finalement, une garderie est passée de la catégorie 3 à la catégorie 1.

Les garderies ont chacune été informées de leurs résultats ainsi que des mesures proposées. A cette occasion, le temps d'écoulement recommandé à chaque garderie, lors du dépistage, concernant la purge du matin, a été révisé à la lumière des nouveaux résultats: ou bien il est demeuré le même ou bien il a été réduit ou augmenté (annexe 8.2). Dans certains cas, il a été recommandé de purger certains robinets pendant la journée, à 11 et 15 heures, en raison de la présence d'eau contaminée à ces 2 moments de la journée. L'annexe 8.3 du présent rapport constitue un résumé des recommandations faites à chaque garderie relativement à la purge des robinets et de la tuyauterie.

Outre la purge des robinets, il a été recommandé de prélever des échantillons d'eau additionnels dans les garderies répondant à l'un des critères relatifs au suivi 2 (voir section 3.2.2). Ces échantillons étaient nécessaires d'une part, pour mieux évaluer le risque pour la santé des enfants lié à l'ingestion d'eau contaminée par le plomb à la garderie et d'autre part, pour décider des mesures les plus aptes à réduire ce risque. Ces travaux font partie du suivi 2.

4.6.2.2 Suivi 2.

Les 26 garderies éligibles ont participé au suivi 2 (voir 4.6.2.1). Chacun des 64 robinets échantillonnés a été classé selon le degré de contamination l'eau. Selon les résultats observés, 37 sorties d'eau réparties dans 17 garderies ont un degré de contamination élevé: concentration moyenne de plomb supérieure à 60 µg/L pour les 3 échantillons considérés (voir section 3.2.2; critère 3), ce qui correspond à 50 % et plus de la dose journalière admissible pour un enfant moyen âgé de 2 ans en considérant le volume quotidien d'eau consommé à la garderie de 0,4 L. Dans tel cas, il a été recommandé de

remplacer les sorties d'eau ou la tuyauterie adjacente. Un suivi a été offert à ces garderies pour évaluer l'efficacité de ce type de mesures correctives. Pour les autres cas, la purge des robinets le matin et à l'occasion pendant la journée a été jugée suffisante.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude avait pour objectif principal d'évaluer le degré et les causes de contamination par le plomb de l'eau de consommation distribuée dans les garderies de la région de Québec. Elle visait aussi à évaluer le risque pour la santé des enfants associé à cette contamination et au besoin, à proposer des mesures pour réduire ce risque. Dans l'ensemble, ces objectifs ont été atteints.

Le degré de contamination par le plomb de l'eau des garderies participantes a été étudié de façon plus détaillée que cela n'avait été fait auparavant au Québec, du moins à notre connaissance. Les prélèvements effectués lors de la phase de dépistage ont permis d'identifier les garderies problématiques. Les prélèvements effectués lors des suivis 1 et 2 ont servi à confirmer les résultats observés lors du dépistage et surtout à préciser l'importance du degré de contamination de l'eau de consommation. Globalement, le degré de contamination par le plomb de l'eau de premier jet prélevée le matin auprès des robinets situés dans les garderies desservies par les réseaux de la région de Québec est important. Ceci est particulièrement vrai pour les garderies desservies par le réseau de la ville de Québec où la concentration moyenne de plomb dans l'eau de 1^{er} jet dépasse la norme québécoise de 50 µg/L, bien que celle-ci concerne l'eau séjournant dans les réseaux de distribution. Dans ce réseau, même après un écoulement de 30 secondes, 27 % des échantillons prélevés dépassaient 10 µg/L, soit la concentration maximale acceptable canadienne proposée. Il ressort également que le degré de contamination est parfois important (>20 µg/L) pendant la journée à 11 et 15 h.

Les causes de contamination ont également été étudiées en détail. Les résultats observés montrent l'origine distale (tuyauterie adjacente aux sorties d'eau) de la contamination par le plomb de l'eau de consommation. En effet, les premiers 250 ml sont de loin les plus fortement contaminés. Ces résultats montrent également le rôle important du degré de corrosivité de l'eau (indice d'agressivité < 11) sur la

contamination par le plomb de l'eau de consommation. La nature des constituants de la tuyauterie adjacente est aussi un facteur important de contamination. D'ailleurs, les analyses de régression montrent que ces deux variables expliquent 50 % de la variance de la concentration moyenne de plomb des échantillons d'eau de premier jet prélevés dans une même garderie, le mercredi matin, lors du dépistage. Les analyses stratifiées montrent que l'âge de la tuyauterie modifie l'effet de l'agressivité de l'eau lorsque le degré de contamination par le plomb est élevé. Ainsi, les données relatives aux garderies desservies par le réseau de la ville de Québec montrent que cet effet diminue avec l'âge de la tuyauterie, mais il est encore présent même après 10 ans.

Le risque pour la santé des enfants lié à la consommation d'eau à la garderie a été évalué d'une part, avec les données sur le degré de contamination par le plomb de l'eau de consommation des garderies participantes et d'autre part, avec un estimé du volume moyen d'eau consommé par les enfants à la garderie. Cette évaluation a été faite d'après un scénario plutôt extrême mais quand même réaliste. Ainsi, la concentration moyenne de plomb a été calculée en considérant la concentration de plomb de trois échantillons prélevés à trois moments de la journée: un échantillon prélevé le mercredi matin, lors du suivi 1, après 30 secondes d'écoulement, auprès des deux robinets qui étaient, au moment du dépistage, les plus problématiques de chaque garderie, et un premier jet effectué à 11 et 15h, la même journée, auprès des deux mêmes robinets. Le volume moyen d'eau consommé à la garderie par les enfants a été estimé à 0,56 L/j. Bien que ce type d'évaluation ne permet pas d'évaluer l'impact réel de cette contamination sur la santé des enfants, il a été estimé qu'un enfant exposé de façon régulière à une concentration moyenne de plomb dans l'eau de 20 µg/L pourrait voir sa plombémie de base augmenter de 23 à 35 %. Cet impact peut être plus important pour les enfants qui fréquentent les garderies les plus problématiques. Il est même possible que ce type d'exposition entraîne, chez certains enfants, un dépassement du niveau de plombémie jugé sécuritaire.

Parmi les mesures préconisées pour réduire ce risque, il y a d'abord la purge matinale des robinets et de la tuyauterie. Il s'agit d'une mesure utile mais qui nécessite parfois un temps d'écoulement important pour les garderies desservies par un réseau dont l'eau est agressive. Par exemple, 21 % (7/33) des garderies desservies par le réseau de la ville de Québec avaient, en regard des échantillons prélevés le lundi matin, après 5 minutes d'écoulement, au moins un robinet qui ne respectait pas la concentration maximale acceptable canadienne proposée (10 µg/L). De plus, le degré de contamination de l'eau de plusieurs des garderies desservies par ce réseau est suffisamment élevé à 11 et 15 h pour représenter une source chronique d'exposition au plomb. C'est pourquoi, nous avons recommandé d'effectuer certains travaux visant à modifier la tuyauterie des garderies les plus problématiques, afin de réduire de façon plus permanente ce risque potentiel pour la santé des enfants. Par ailleurs, étant donné l'effet majeur de l'agressivité de l'eau sur le degré de contamination, il est justifié d'étudier la possibilité de réduire l'agressivité de l'eau de certains réseaux de distribution d'eau potable, comme cela est maintenant préconisé aux États-Unis (EPA, 1991).

L'importance des résultats observés lors de cette étude est indéniable. Cependant, il faut en souligner les limites, en particulier en regard des nombreuses questions restées sans réponse, lesquelles ne devraient pas être négligées si l'on veut véritablement agir de façon éclairée.

Premièrement, notre étude a investigué la contamination par le plomb de l'eau de consommation provenant de réseaux de distribution dans les garderies de la région de Québec et à un moment précis de l'année (printemps - été 1990). On ne peut donc extrapoler directement les résultats observés à la situation qui prévaut dans d'autres types de bâtiments (écoles, édifices publics, résidences privées...), ni pour d'autres saisons, ni à d'autres territoires du Québec.

Deuxièmement, vu l'absence dans les garderies participantes de fontaines munie d'un système de refroidissement, il a été impossible d'évaluer le risque pour la santé associée à l'eau consommée via ce type de sortie d'eau. D'après la littérature pertinente, ce risque devrait être élevé, en particulier en présence d'une eau agressive. Le risque de contamination associé à l'eau chaude n'a également pu être évalué.

Troisièmement, même si la majeure partie de la contamination de l'eau se produit dans la partie distale de la tuyauterie domestique, il a été impossible d'évaluer la contribution spécifique des sorties d'eau elles-mêmes, et celle de la tuyauterie adjacente à chacune. De plus, pour 2 garderies desservies par le réseau de la ville de Québec, il a été impossible d'éliminer totalement la contribution d'autres sources de contamination telle la ligne de service, en particulier concernant la contamination présente même après un écoulement de plusieurs minutes.

Quatrièmement, il a été impossible d'évaluer l'impact réel de ce type d'exposition sur la santé des enfants exposés. Seule une étude tenant compte du niveau de plombémie des enfants et des différentes sources d'exposition au plomb dont l'eau potable, permettrait une telle évaluation.

Cinquièmement, la purge matinale de la tuyauterie recommandée aux garderies desservies par un réseau dont l'eau est agressive est probablement efficace pour la plupart d'entre elles. Mais l'utilité d'une purge supplémentaire pendant la journée n'a pu être étudiée en détail, de même que la mise en application de ces mesures.

En conclusion, cette étude a mis en évidence un problème dont l'importance a été probablement sous-estimé dans la région de Québec. Le caractère moyennement agressif de l'eau desservie par le réseau de Québec laisse présager que la situation pourrait même être pire dans d'autres régions du Québec. Cependant, la purge matinale de la tuyauterie déjà recommandée par les ministères de la santé et de l'environnement est une mesure utile

et le plus souvent efficace pour réduire de façon notable le risque pour la santé des personnes exposées. À noter aussi qu'un avis a été donné par ces mêmes ministères conjointement avec l'office des services de garde à l'enfance afin que l'on pratique une purge matinale de la tuyauterie dans les milieux de garde et que l'on évite d'utiliser l'eau chaude pour consommation (Annexe 9). De plus, l'arrêt de l'utilisation des soudures au plomb pour les tuyauteries des bâtiments et résidences construits depuis 1990 laisse présager une élimination de ce problème à long terme. Les limites de notre étude et les questions restées en suspens nous invite cependant à faire les recommandations suivantes:

- 1° que la contamination de l'eau de 1^{er} jet par le plomb soit investiguée dans d'autres types de bâtiments que les garderies: écoles, édifices publics, résidences privées; cette investigation doit être réalisée dans différentes régions du Québec là où les réseaux d'aqueduc ont une eau moyennement à fortement agressive;
- 2° que l'on étudie dans différentes régions du Québec le degré de contamination par le plomb de l'eau provenant de fontaines réfrigérantes de même que celui associé à l'eau chaude.
- 3° que l'on mette en place un mécanisme permettant de surveiller de façon régulière pour les réseaux de distribution d'eau potable certains paramètres permettant d'estimer le degré d'agressivité de l'eau: pH, alcalinité, dureté. Ceci permettrait d'identifier les réseaux les plus à risque;
- 4° que l'on étudie la faisabilité et l'efficacité de modifier l'agressivité de l'eau de certains réseaux d'aqueduc québécois afin de réduire le risque d'exposition chronique au plomb.

- 5° que l'on étudie en détail, lorsque cela est possible, l'origine exacte de la contamination afin de s'assurer si les robinets, les soudures ou même les lignes de services sont responsables de la contamination observée dans les situations les plus problématiques;
- 6° que l'on étudie l'impact réel de ce type d'exposition sur la plombémie des enfants dans les secteurs où l'eau distribuée est fortement agressive;
- 7° que l'on étudie l'utilité d'une purge matinale ou de plusieurs purges pendant la journée pour les sorties les plus contaminées dans des bâtiments avec différentes vocations;
- 8° que l'on vérifie la faisabilité et l'efficacité des mesures correctives préconisées dans le cadre de notre étude: purge matinale et éventuellement pendant la journée, et travaux visant à modifier la tuyauterie.

6. RÉFÉRENCES

- AWWA, (1990). Lead control strategies. AWWA Research Fondation and American Water Works Association. Denver, CO 80235. ISBN 0-89867-499-9. 356 p.
- Burden, Jr., HH. et al. (1985). Lead dissolution from soldered Joints, Jour. AWWA 77 (11): 66
- Bellinger D., Leviton A., Wateraux C., Needleman H and Rabinowitz M. (1987). Longitudinal analyses of prenatal and postnatal lead exposure and early cognitive development. N Engl J Med; 316(17):1037-43.
- Code de la plomberie du Québec. (1989). Décret 1516-89.
- Davies D.J.A., Thornton I., Walt J.M. et al., (1990). Lead intake and blood lead in two-years-old UK urban children. The Science of the Total Environment; 90: 13-29.
- Dietrich K.N., Kraft K.M., Bornschein R.L., Hammond P.B., Berger O., Succop P.A. and Bier M. (1987). Low level fetal lead exposure effect on neurobehavioral development in early infancy. Pediatrics. Vol.80(5):721-30.
- Frakes R.A., Bogdan G. and Jenks J. (1989). A comparative study of drinking water lead concentrations from refrigerated water fountains and matched faucets in the Portland School district. Maine Department of Human Services Bureau of health. No.1310-1015.
- Gardels, M.C. et Sorg. T.F.J. (1989). A laboratory study of the leaching of lead from water faucets. Jour AWWA, 81(7): 101.
- Lacey RF (1985). Lead in water, infant diet and blood: the Glasgow duplicate diet study. The science of the total environment; 41: 235-257.
- Levallois P., Weber J.P., Gingras S., Laliberté D., Lefèbvre M. (1991). Lead exposure of children living in the Quebec city area. Envir. Geoch. Health; 13, (suppl): 308-314.
- Maessen, O., Freedman, B., McCurdy, R. (1985). Metal mobilization in home well water systems in Nova Scotia. Journal AWWA. pp. 73-80 (June).
- MENVIQ (1989) L'eau potable au Québec: un premier bilan de sa qualité. Gouvernement du Québec. Ministère de l'Environnement. ISBN 2-550-19-594-9.
- MENVIQ. (1988). Échantillonnage pour la détection du plomb dans l'eau potable. Ministère de l'Environnement du Québec. Note de service de la Direction générale des opérations; secteur est.

- MENVIQ-MSSS. (1990). Attention au plomb dans l'eau potable. Ministère de l'Environnement et ministère de la Santé et des Services Sociaux. Québec. Bibliothèque nationale du Québec.
- Ministère de la Santé et du Bien-être social.(1989). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. Canada, Ottawa. 27p.
- Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social (1982). L'exposition humaine au plomb présent dans le milieu. Division de la surveillance et des critères. Bureau des dangers des produits chimiques. Canada, Ottawa.
- Ministry of National Health and Welfare (1983). Tap water consumption in Canada. Environmental Health directorate. Health protection branch. Ministry of Supply and Services Canada.
- Mushak P., Davis J.M., Crocetti A.F. and Grant L.D. (1989). Prenatal and postnatal effects of low-level lead exposure: integrated summary of a report to the U.S. Congress on childhood lead poisoning. *Environmental Research* 50:11-36.
- Règlement sur l'eau potable. (1984). [Q-2,r.4.1]. Québec.
- Ryu J.E., Ziegler E.E., Nelson S.E. and Fomon S.J. (1983). Dietary intake of lead and blood lead concentration in early infancy. *Am J Dis Child*. Vol.137:886-91.
- Sliwinski J.F. and Robertson J.L. (1989). Survey of drinking water in Ontario day cares for lead. Ministry of Community and Social Services. Toronto, Ontario.
- US-ATSDR (1988). The nature and extent of lead poisoning in children in the United States: A report to Congress. U.S Agency for Toxic Substances and Disease Registry Public Health Service. Atlanta, Georgia 30333.
- US-EPA (1991). Maximum contaminant level goals and national primary drinking water regulations for lead and copper. U.S. Environmental Protection Agency, Federal register; 56(110): 26460-26564.
- US-EPA (1989). Lead in school drinking water. U.S Environmental Protection Agency. EPA. 570/9-89-001.
- US-EPA (1988). Drinking Water Regulations; Maximum contaminant Level Goals and National Primary Drinking Water Regulations for Lead and Copper; Proposed Rule. U.S Environmental Protection Agency. Federal register. 40 CFR Parts 141 and 142.
- US-EPA (1986a). Air quality criteria for lead. U.S Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC: Office of Health and Environmental Assessment, Environmental Criteria and Assessment Office. EPA report no. EPA-600/8-83/028cF.

US-EPA (1986b). Air quality criteria for lead. U.S Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC: Office of Health and Environmental Assessment, Environmental Criteria and Assessment Office: EPA report no. EPA-600/8-83/028bF.

US-EPA (1986). Reducing lead in drinking water: A benefit analysis. U.S. Environmental Protection Agency. EPA-230-09-86-019.

WHO. (1987) Lead: evaluation of health risk to infant and children. In: Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. WHO food additives series: 21. Cambridge University Press: 223-255.

ANNEXE 1
FORMULAIRE DE PARTICIPATION À L'ÉTUDE

FORMULAIRE DE PARTICIPATION

À titre de responsable de la garderie _____, je vous informe que j'accepte que notre garderie participe à l'étude que le Département de Santé Communautaire du Centre Hospitalier de l'Université Laval s'apprête à réaliser auprès des garderies situées sur son territoire. J'ai été informé(e) que cette étude vise à:

- déterminer la concentration de plomb dans l'eau consommée par les enfants à la garderie,
- évaluer l'exposition au plomb des enfants via l'eau potable et, le cas échéant, à
- identifier les sources de contamination et les moyens de réduire cette dernière.

Notre participation à ce projet consisterait à prélever une série de 4 à 6 prélèvements d'eau un matin de la semaine avant l'arrivée des enfants, répondre à un questionnaire et donner accès à la garderie aux membres de l'équipe de recherche.

En retour de cette participation, nous serons informés des résultats relatifs à notre garderie. De plus, nous bénéficierons d'un support pour remédier aux problèmes qui pourraient être identifiés.

Il est entendu que les informations recueillies lors de cette étude demeureront confidentielles et que les résultats ne seront diffusés que de façon globale sans référer à des garderies spécifiques.

Nom de la(du) responsable: _____
(en lettre moulées)

Signature: _____

DATE: __/__/__

ANNEXE 2
PROCÉDURE À SUIVRE POUR LE PRÉLÈVEMENT
DES ÉCHANTILLONS D'EAU À L'INTENTION
DU PERSONNEL DE LA GARDERIE

ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU EN REGARD DU PLOMB DANS LES GARDERIES

PROCÉDURE A SUIVRE:

Généralités:

1. Tous les échantillons d'eau doivent être prélevés le même matin (de préférence le mercredi) avant l'arrivée des enfants à la garderie, en utilisant les contenants de plastique que l'on vous a remis précédemment.
2. Sauf avis contraire, il s'agit toujours d'échantillons d'eau provenant du robinet d'eau froide.
3. Il est important d'utiliser le(s) contenant(s) assigné(s) à chaque robinet ou fontaine. Les numéros d'identification apposés sur les contenants (ex: "A 0" ou "A 30") et près des robinets ou fontaines (ex: "A") permettent de faire cet appariement.

Exemple 1: Le contenant dont le numéro d'identification est "A 0" doit être utilisé pour prélever un échantillon d'eau provenant du robinet (ou de la fontaine) identifié par la lettre "A" dès l'ouverture de ce dernier (le "0" veut dire "zéro seconde d'écoulement").

Exemple 2: Le contenant dont le numéro d'identification est "A 30" doit être utilisé pour prélever un échantillon d'eau provenant du robinet (ou de la fontaine) identifié par la lettre "A" après 30 secondes d'écoulement (le "30" signifie "après 30 secondes d'écoulement").

4. Compléter les informations relatives à chaque prélèvements sur les fiches appropriées qui vous ont été remises.

Étapes à suivre pour effectuer les prélèvements:

Commencer en effectuant les prélèvements relatifs au robinet (ou à la fontaine) identifié par la lettre "A", puis celui se rapportant au robinet "B", "C", etc.

Prélèvements à effectuer au Robinet "A":

1. Repérer le robinet (ou la fontaine) identifié par la lettre "A".
2. Enlever le couvercle de chaque contenant en prenant soin de ne pas renverser le liquide à l'intérieur (il s'agit d'un préservatif).
3. Remplir le contenant "A 0" dès l'ouverture du robinet "A", soit après "0 seconde" d'écoulement (laisser une collerette de 1 pouce).

Remplir le contenant "A 30" après avoir fait couler l'eau du robinet "A" pendant 30 secondes à bon débit (laisser une collerette de 1 pouce).

4. Fermer les 2 contenants de façon étanche.
5. Agitez vigoureusement les 2 contenants pendant environ 15 secondes.

Prélèvements à effectuer aux autres robinets ou fontaines ("B", "C", etc.).

Un seul échantillon est prélevé à chacun des autres robinets ou fontaines ("B", "C", etc) devant être échantillonnés. Il doit être prélevé en répétant les étapes mentionnées précédemment pour les 2 prélèvements provenant du robinet "A". Utilisez le contenant "B 0" pour le robinet "B" (ou fontaine "B"), le contenant "C 0" pour le robinet "C", etc.. Dans tous les cas, les contenants sont remplis dès l'ouverture du robinet ou de la fontaine.

Remisage des contenants:

Une fois tous les prélèvements effectués, placer les contenants au réfrigérateur dans le sac de plastique que l'on vous a remis à cette fin. Quelqu'un viendra les chercher pendant la journée.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE:

Chaque contenant contient une petite quantité de préservatif. Il s'agit d'acide nitrique à concentration très faible (10%).

Il est important d'éviter les éclabousses avec ce liquide notamment en effectuant les prélèvements. C'est pourquoi il est préférable de réduire le débit du robinet ou de la fontaine pour remplir les contenants.

Il est important également de ne pas laisser les contenants à la portée des enfants.

En cas de contact du préservatif avec la peau, il suffit de bien laver la partie touchée avec de l'eau et du savon.

En cas de contact du préservatif avec les yeux, il est important de rincer abondamment avec l'eau du robinet.

Personnes à contacter:

Michel Lavoie. m.d.	tel.: 654-2254
Reine Roy. Infirmière	tel.: 687-1090
Gyslaine Castonguay.	tel.: 687-1090
Angèle Allard	tel.: 682-7968

ANNEXE 3

FICHE DE RECUEIL DE DONNÉES SE RAPPORTANT AUX

ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS LORS DU DÉPISTAGE

ANNEXE 4

QUESTIONNAIRE ET GRILLE D'OBSERVATION À L'INTENTION DU TECHNICIEN EN HYGIÈNE DU MILIEU

DONNÉES RECUEILLIES PAR LE CONTRACTUEL

Ne rien inscrire
dans cette
colonne

Numéro d'identification de la garderie: { } { } { } { }

{ } 2 { } { } { } { }

1. Nom de la garderie: _____
(En lettres moulées)

2. Indiquez le nombre d'étages que comporte le bâtiment abritant la garderie?

{ } { } { } étage(s)

{ } { } { }

3. Ce bâtiment a-t-il une autre vocation que celle d'abriter la garderie?

{ } { } Non

{ } { } { }

{ } { } Oui -> Spécifiez: { } { } École

{ } { } Logements

{ } { } Bureaux\commerce

{ } { } Autre -> Précisez: _____

4. Indiquez à quel étage est située la cuisine de la garderie (comptez le rez-de-chaussée pour le premier étage)?

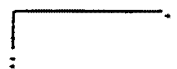
{ } { } { } étage

{ } { } { }

5. Représenter schématiquement le bâtiment abritant la garderie:

VUE DE FACE
(à partir de la rue)

VUE AÉRIENNE



NB: Faites vos 2 schémas en considérant que la rue où figure le numéro civique du bâtiment abritant la garderie est située ici.

6. Représentez sur les schémas faits précédemment..

-> l'espace occupé par la garderie (sur les 2 schémas)

-> l'emplacement de la ligne de service (schéma avec vue aérienne),

7. Indiquez les dimensions approximatives du bâtiment abritant la garderie à sa base:

Longueur: |_|_|_|_| pieds

|_|_|_|_|

Largeur: |_|_|_|_| pieds

|_|_|_|_|

8. Faire un PLAN DE LA GARDERIE en indiquant

- l'emplacement de la cuisine et
- le nom des locaux où sont situées les sorties d'eau utilisées régulièrement* par les enfants pour boire (ou par le personnel de la garderie pour donner à boire aux enfants)?

• Au moins 1 fois par mois.

9. Sur le plan de la garderie fait précédemment, indiquez l'EMPLACEMENT, le TYPE et le DEGRÉ D'UTILISATION ...

- > des sorties d'eau utilisées régulièrement (au moins une fois par mois) par les enfants pour boire (ou par le personnel pour donner à boire aux enfants):
- > du(des) robinet(s) de la cuisine.

Utilisez le système de codification suivant:

- EMPLACEMENT:

Utiliser un carré.

- TYPE:

Utilisez le numéro correspondant à la sortie d'eau (à l'intérieur du carré)

<u>Type de sortie d'eau:</u>	<u>Numéro</u>
-Robinet	1
-Fontaine réfrigérante:	
-> eau provient de la plomberie	
* système de refroidissement incorporé	2
* système de refroidissement central	3
-> eau embouteillée	4
-Fontaine non réfrigérante	
-> eau provient de la plomberie	5
-> eau embouteillée	6

- DEGRÉ D'UTILISATION:

Utilisez la première lettre du mot qui décrit le mieux le degré d'utilisation de la sortie d'eau (coté supérieure gauche du carré).

<u>Degré d'utilisation</u>		<u>Définition</u>
Peu	(P)	Utilisée au moins une fois par mois mais pas à chaque semaine.
Souvent	(S)	Utilisée à chaque semaine mais pas à chaque jour.
Très	(T)	Utilisée à chaque jour de la semaine

10. En présence de fontaines réfrigérantes avec système de refroidissement central, décrivez l'emplacement:

- de l'unité centrale au sein du bâtiment abritant la garderie.

- du robinet situé le plus près de l'entrée et de la sortie de cette même unité centrale.

11. Indiquez la nature des matériaux constituant les tuyaux de la plomberie du bâtiment abritant la garderie?

₁ Cuivre

₂ Métal galvanisé

₃ Plomb

₄ Plastique

₅ Autre (_____)
Précisez

Détails si nécessaire:

12. Nom de la personne ayant recueilli l'information:

Nom: _____
(en lettres moulées)

Date: |_|_| |_|_| 19|_|_|
 J M A

ANNEXE 5
QUESTIONNAIRE ADMINISTRÉ AU RESPONSABLE
DE CHAQUE GARDERIE

6. Concernant les heures habituelles d'opération de la garderie, donnez les informations suivantes:

--> Heure d'ouverture de la garderie: |_|_|:|_|_|
 h. min. |_|_|_|_|

--> Heure de fermeture de la garderie: |_|_|:|_|_|
 h. min. |_|_|_|_|

--> Nombre de jours pendant la semaine où la garderie est ouverte:
 |_| jours |_|

--> Nombre de semaines pendant l'année où la garderie est ouverte:
 |_|_| semaines |_|_|

7. Combien d'enfants sont présentement inscrits à la garderie?

|_|_|_| enfants |_|_|_|
 (nombre)
 ↳ De ce nombre, combien sont nés ...

 en 1990? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1989? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1988? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1987? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1986? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1985? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 avant 1985? = |_|_| enfant(s) |_|_|

8. Parmi les enfants inscrits à la garderie, combien sont présents 5 jours par semaine?

|_|_|_| enfants |_|_|_|
 (nombre)
 ↳ De ce nombre, combien sont nés ...

 en 1990? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1989? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1988? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1987? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1986? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 en 1985? = |_|_| enfant(s) |_|_|

 avant 1985? = |_|_| enfant(s) |_|_|

SECTION B: HABITUDES DE CONSUMATION D'EAU A LA GARDERIE.

Les questions 9 et 10 ne concernent que l'eau embouteillée?

9. Votre garderie met-elle de l'eau embouteillée à la disposition des enfants ou du personnel?

non

oui --> Spécifiez...

* la marque de commerce de cette eau:

* le nombre de litres achetés par mois: litres/mois

* la proportion de l'eau embouteillée utilisée ...

- pour préparer de la nourriture aux enfants? %

- pour préparer des breuvages aux enfants? %

- par les enfants pour boire? %

10. En moyenne, à combien estimez-vous la quantité d'EAU EMBOUTEILLÉE que consomme un enfant de 2 à 3 ans à la garderie en une journée via ...

- la NOURRITURE? onces/jour

- les BREUVAGES? onces/jour

- l'eau que boit cet enfant? onces/jour

Les questions 11 à 23 ne se rapportent qu'à l'eau provenant des robinets et fontaines connectés à la plomberie (elles ne concernent donc pas les fontaines avec eau embouteillée).

11. a) A quel(s) moment(s) de la journée les enfants boivent-ils de l'eau provenant des robinets ou fontaines de la garderie (plusieurs réponses sont possibles)?

Le matin en arrivant à la garderie

Au cours de l'avant-midi

Le midi

Au cours de l'après-midi

En fin d'après midi

b) Pour les 2 moments correspondant à la consommation maximale, précisez l'heure à laquelle les enfants boivent le plus:

MOMENT HEURE _____

#1 h. min.

#2 h. min.

12. Combien de fois par jour un enfant de 2 à 3 ans boit-il à l'un ou l'autre des robinets ou fontaines de la garderie?

{_}_\{_}_\{ fois\jour

{_}_\{_}_\{

13. En moyenne, à combien estimez-vous la quantité d'eau que boit un enfant de 2 à 3 ans à la garderie en une journée via les robinets ou fontaines?

{_}_\{_}_\{ onces/jour

{_}_\{_}_\{

14. LE LUNDI MATIN, les enfants font-ils couler l'eau avant de boire aux robinets ou fontaines de la garderie?

{_}_\{ Non

{_}_\{

{_}_\{ Oui --> Spécifiez à quelle fréquence?

{_}_\{ rarement {_}_\{ souvent {_}_\{ toujours

{_}_\{

--> Spécifiez pendant combien de temps?

{_}_\{ : {_}_\{

(min.) (sec.)

{_}_\{ : {_}_\{

15. LES MARDI, MERCREDI, JEUDI ET VENDREDI MATINS, les enfants font-ils couler l'eau avant de boire aux robinets ou fontaines de la garderie?

{_}_\{ Non

{_}_\{

{_}_\{ Oui --> Spécifiez à quelle fréquence?

{_}_\{ rarement {_}_\{ souvent {_}_\{ toujours

{_}_\{

--> Spécifiez pendant combien de temps?

{_}_\{ : {_}_\{

(min.) (sec.)

{_}_\{ : {_}_\{

16. Les robinets ou fontaines de la garderie sont-ils utilisés en dehors des heures d'ouverture de la garderie?

{_}_\{ Non

{_}_\{

{_}_\{ Oui --> Spécifiez à quelle fréquence (choisir une seule réponse)

{_}_\{ Tous les jours.

{_}_\{ Chaque semaine mais pas à tous les jours.

{_}_\{ Au moins une fois par mois mais pas à toutes les semaines.

17. Quelqu'un fait-il couler l'eau des robinets ou fontaines utilisés par les enfants pour boire avant qu'ils arrivent le matin à la garderie?

Non

Oui -> Fait-on couler l'eau...

- Le lundi matin. Non Oui

- Les mardi, mercredi, jeudi et vendredi matins.

Non Oui

-> Précisez le temps moyen d'écoulement.

:
(min.) (sec.)

18. Utilise-t-on l'eau CHAUDE provenant du robinet de la cuisine pour préparer de la NOURRITURE aux enfants (ex: soupe, plats cuisinés):

Non

Oui -> Précisez:

LE MATIN, fait-on couler l'eau chaude provenant de ce robinet avant d'en utiliser pour préparer la NOURRITURE?

Non

Oui -> Spécifiez à quelle fréquence?

Rarement

Souvent

Toujours

-> Spécifiez pendant combien de temps?

:
(min.) (sec.)

19. Utilise-t-on l'eau FROIDE provenant du robinet de la cuisine pour préparer de la NOURRITURE aux enfants (ex: soupe, plats cuisinés):

Non

Oui -> Précisez:

LE MATIN, fait-on couler l'eau FROIDE provenant de ce robinet avant d'en utiliser pour préparer la NOURRITURE?

Non

Oui -> Spécifiez à quelle fréquence?

Rarement

Souvent

Toujours

-> Spécifiez pendant combien de temps?

:
(min.) (sec.)

20. Utilise-t-on l'eau CHAUDE provenant du robinet de la cuisine pour préparer des BREUVAGES aux enfants (ex: jus, etc.)?

Non
1

Oui -> Précisez:
2

LE MATIN, fait-on couler l'eau chaude provenant de ce robinet avant d'en utiliser pour préparer des BREUVAGES aux enfants?

Non
1

Oui -> Spécifiez à quelle fréquence?
2

Rarement
1

Souvent
2

Toujours
3

-> Spécifiez pendant combien de temps?

:
(min.) (sec.)

21. Utilise-t-on l'eau FROIDE provenant du robinet de la cuisine pour préparer des BREUVAGES aux enfants (ex: jus, etc.)?

Non
1

Oui -> Précisez:
2

LE MATIN, fait-on couler l'eau FROIDE provenant de ce robinet avant d'en utiliser pour préparer des BREUVAGES aux enfants?

Non
1

Oui -> Spécifiez à quelle fréquence?
2

Rarement
1

Souvent
2

Toujours
3

-> Spécifiez pendant combien de temps?

:
(min.) (sec.)

22. Utilisez-vous l'eau provenant d'autres robinets ou fontaines que le robinet de la cuisine pour préparer de la NOURRITURE ou des BREUVAGES aux enfants?

Non
1

Oui -> Répondez aux 2 questions suivantes:
2

A) Combien y en a-t-il? _____

B) Indiquez leur emplacement (nom du local):

1. _____

2. _____

SECTION B: Caractéristiques de la plomberie.

26 Indiquez approximativement en quelle année fut construit le bâtiment abritant la garderie?

{1|_|_|_|_|}

{_|_|_|_|}

27. Indiquez approximativement l'année où la plomberie de la garderie a été installée?

{1|_|_|_|_|}

{_|_|_|_|}

28. Indiquez si la plomberie de la garderie a fait l'objet de travaux de rénovation ou d'ajout (robinetterie ou tuyauterie), au cours des 10 dernières années?

{_|_|} Non

{_|}

{_|_|} Oui -> Précisez L'ANNÉE D'EXÉCUTION, la NATURE (rénovation\ajout) et la LOCALISATION de chacun des travaux effectués?

	<u>TRAVAUX</u>	<u>ANNÉE</u>	<u>NATURE</u>	<u>LOCALISATION</u>
1.	19	{_ _ }	_____	_____
2.	19	{_ _ }	_____	_____
3.	19	{_ _ }	_____	_____

1. 19 {_|_|}

{_|_|_|_|}

2. 19 {_|_|}

3. 19 {_|_|}

{_|_|} Ne sais pas

29. Est-ce que la mise à terre du système électrique du bâtiment abritant la garderie se fait via la plomberie?

{_|_|} Non

{_|}

{_|_|} Oui

{_|_|} Ne sais pas

30. L'eau circulant à l'intérieur de la plomberie de la garderie est-elle "traitée" par un adoucisseur d'eau?

{_|_|} Non

{_|}

{_|_|} Oui -> Précisez le type: _____

31. Existe-t-il un plan de la plomberie du bâtiment abritant la garderie?

Non

Oui -> Indiquez le nom et le numéro de téléphone de la personne à contacter pour consulter ce plan:

Nom: _____

N° de téléphone: |_|_|_|-|_|_|_|_|

Ne sais pas

32. A quel type de système d'approvisionnement en eau potable la plomberie de la garderie est-elle connectée?

Système d'aqueduc municipal

Nom de la municipalité

Système d'aqueduc privé:

Nom du propriétaire

Puits privé

Nom du propriétaire

33. Nom et signature de la personne ayant répondu au questionnaire

Nom: _____

En lettres soulées

Signature _____

Date: |_|_| |_|_| 19|_|_|
J M A

ANNEXE 6

**FICHES DE RECUEIL DE DONNÉES SE RAPPORTANT
AUX ÉCHANTILLONS D'EAU PRÉLEVÉS LORS DU SUIVI**

SUIVI 1

NOM DE LA GARDERIE _____

ÉCHANTILLONS D'EAU À PRÉLEVER LE JEUDI MATIN

SORTIE: _____

LOCAL: _____

NE RIEN ÉCRIRE
DANS CETTE COLONNE

NUMÉRO GARDERIE	CODE SORTIE D'EAU	JOURNÉE	MOMENT DE LA JOURNÉE	TEMPS D'ÉCOULEMENT	No. LABO	No. MAISON	DATE DU PRÉLEVEMENT		SORTIE D'EAU NON UTILISÉE DEPUIS COMBIEN D'HEURES	CONCENTRATION DE PLOMB
							J-MOIS-AN	Heure-min		

ÉCHANTILLONS À PRÉLEVER DÈS QUE L'EAU DEVIENT FROIDE

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉCHANTILLONS À PRÉLEVER 3 MINUTES APRÈS CELUI VENANT D'ÊTRE PRÉLEVÉ

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

INDIQUEZ LE TEMPS REQUIS POUR QUE L'EAU DEVIENNENT FROIDE:

□ : □□
min. sec.

SUIVI 2

NOM DE LA GARDERIE _____

ÉCHANTILLONS D'EAU À PRÉLEVER LE MERCREDI ET JEUDI

SORTIE: _____ LOCAL: _____

NE RIEN ÉCRIRE
DANS CETTE COLONNE

NUMÉRO GARDERIE	CODE SORTIE D'EAU	ÉTAPE DE L'ÉTUDE	JOURNÉE	MOMENT DE LA JOURNÉE	TEMPS D'ÉCOULEMENT (Sec)	No. MAISON	DATE DU PRÉLEVEMENT		SORTIE D'EAU NON UTILISÉE DEPUIS COMBIEN D'HEURES	CONCENTRATION DE PLOMB
							J-MOIS-AN	Heure-min		

ÉCHANTILLONS À PRÉLEVER LE MATIN AVANT L'ARRIVÉE DES ENFANTS

		---	---		0	1				
"	"	---	---	M	30	2			---	
"	"	---	---	M	60	3			---	
"	"	---	---	M	120	4			---	

ÉCHANTILLONS À PRÉLEVER VERS 11 HEURES

"	"	---	---	11	0	5				
---	---	-----	-----	----	---	---	--	--	--	--

ÉCHANTILLONS À PRÉLEVER VERS 15 HEURES (3 H. pm.)

"	"	---	---	15	0	6				
---	---	-----	-----	----	---	---	--	--	--	--

JEUDI MATIN

JEUDI MATIN

"	"	---	---	M	0	7				
---	---	-----	-----	---	---	---	--	--	--	--

ANNEXE 7

**PROTOCOLES DE CONTRÔLE DE QUALITÉ POUR LES
ANALYSES DE PLOMB ET RÉSULTATS**

DÉPISTAGE ET SUIVI 1

PLOMB DANS L'EAU

Appareil

Les analyses sont effectuées par absorption atomique. L'appareil est de marque Varian (Spectra AA-30, Victoria, Australia) équipé d'un four au graphite (GTA96) et d'une lampe au deutérium pour corriger l'absorbance non spécifique.

Principe

L'échantillon est dilué $\frac{1}{2}$ dans l'acide nitrique à 0.5% et injecté au four au graphite dans un tube pyropartition avec du palladium 0.05% utilisé comme modificateur de matrice. La limite de détection est de 1 $\mu\text{g/L}$.

Étalonnage

Des étalons contenant 0, 10, 20, 30, 50 et 100 $\mu\text{g/L}$ sont préparés dans HNO_3 0.5%. La méthode est linéaire dans ce domaine d'application.

Contrôle de qualité

Les contrôles suivants sont utilisés pour assurer l'exactitude des résultats.

- NBS 1643-B
- EPA WS-378 (2 niveaux)
- Contrôles du MENVIQ provenant du programme d'accréditation.

Conditions instrumentales

Lampe : Cathode creuse Varian (56-101029-00)

Courant sur la lampe : 5 mA

Longueur d'onde : 283,3 nm

Fente : 0,5 mn

Lecture du signal : Hauteur de pic

Programme de température:

Étape	Température (°C)	Temps (sec.)	Débit des gaz (L/min)	Gaz utilisé
1	90	5,0	3,0	Ar
2	90	30,0	3,0	Ar
3	700	5,0	3,0	5% H ₂ /r
4	700	15,0	3,0	5% H ₂ /r
5	700	15,0	3,0	5% H ₂ /Ar
6	700	5,0	0,0	Ar
7	700	0,5	0,0	Ar
8*	2700	1,0	0,0	Ar
9*	2700	1,5	0,0	Ar
10	2700	2,5	3,0	Ar

* Commande de lecture de l'absorbance.

Volume d'injection

- Étalons et inconnus: 17 µL
- Modificateur de matrice: 4 µL

RÉSULTATS DU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Analyses en duplicata

Les pentes et les coefficients de corrélation des régressions linéaires obtenus à partir des résultats d'analyses en duplicata nous indiquent que les laboratoires du MENVIQ et du CTQ sont très reproductibles pour le dosage du plomb dans l'eau potable. Le Tableau I présente la performance de chaque laboratoire lors du projet.

Tableau I

**Reproductibilité analytique des laboratoires
du MENVIQ et du CTQ
pour le dosage du plomb dans l'eau**

Laboratoire	Nombre de duplicata	Pente	O.A.O.	r
MENVIQ Suivi 1 (1 ^{ère} série)	34	1,033	- 0,62	,9992
MENVIQ Suivi 1 (2 ^{ème} série)	20	0,993	- 0,13	,994
CTQ (dépistage et suivi 1)	91	0,989	0,64	,9996

Exactitude des résultats

- Contrôle externe

Chaque laboratoire avait son protocole de contrôle interne. Pour le contrôle externe les deux laboratoires ont choisi des contrôles identiques (AC1, AC2) provenant du Ministère de l'Environnement et qui ont été validés par leur programme de contrôle interlaboratoire. Pour ce qui est du contrôle AC2 où nous avons le plus d'analyses, les résultats sont présentés au Tableau II.

Tableau II

**Résultats du contrôle externe (AC2 valeur certifiée = 21 µg/L)
obtenus par les laboratoires du MENVIQ et du CTQ**

Laboratoire	Nombre d'analyses	Concentration moyenne (µg/L)	E.T.	C.V. (%)
MENVIQ Suivi 1 (1 ^{ère} série)	17	20,9	1,5	7,1
MENVIQ Suivi 1 (2 ^{ème} série)	14	21,0	0,8	3,7
CTQ (dépistage et suivi 1)	25	20,4	0,9	4,4

- Analyse de l'eau des garderies par les laboratoires du MENVIQ et du CTQ

Le Tableau III présente les résultats des régressions obtenus suite au dosage par les deux laboratoires des mêmes échantillons d'eau des garderies.

Tableau III

Analyse de l'eau des garderies
Résultats obtenus par le CTQ vs MENVIQ

Phase du projet	Nombre d'analyses	Domaine de concentration ($\mu\text{g/L}$)	Pente	O.A.O.	r
Dépistage	29	1-200	0,99	- 2,8	,994
Dépistage	31	1-820	1,11	- 8,6	,996
2 ^{ème} série	25	1-210	1,00	- 1,9	,998
2 ^{ème} série	27	1-620	1,07	5,1	,998

L'analyse statistique de ces résultats montre que pour les eaux ayant une concentration de plomb inférieure à $210 \mu\text{g/L}$, il n'y a en moyenne aucune différence entre les résultats des deux laboratoires. Par contre, dans les 4 cas où nous avons eu des concentrations de plomb élevées lors de l'échange interlaboratoire 2 résultats ne concordent pas: (No. 1. MENVIQ: $820 \mu\text{g/L}$, CTQ $691 \mu\text{g/L}$ et No. 2. MENVIQ: $540 \mu\text{g/L}$, CTQ: $483 \mu\text{g/L}$).

Conclusion

L'analyse du contrôle de qualité des deux laboratoires (MENVIQ et CTQ) nous permet d'affirmer qu'il n'y a pas de différence entre un résultat obtenu de l'un ou de l'autre laboratoire. Tel qu'indiqué au Tableau III, l'analyse de mêmes échantillons par les deux laboratoires (concentrations inférieures à $210 \mu\text{g/L}$) donne une régression linéaire ayant une pente de 0.99 (dépistage) et 1.00 (suivi) avec des coefficients de corrélation respectifs de 0.994 et 0.998. Toutefois, on notera que pour deux échantillons à teneur élevée en plomb (820 et $540 \mu\text{g/L}$) le laboratoire du CTQ a trouvé des teneurs plus faibles de 15 et 10% respectivement que celles déterminées par le laboratoire du MENVIQ. Puisque les échantillons ne sont plus disponibles pour être réanalysés et que la concordance entre les deux laboratoires pour d'autres échantillons à teneur élevée en plomb est bonne, on doit attribuer cette différence à une erreur accidentelle de l'un ou l'autre laboratoire.

La deuxième question était de déterminer si les deux laboratoires étaient précis et exacts. La reproductibilité des deux laboratoires est montrée au Tableau I par des analyses en duplication d'échantillons d'eau des garderies. On constate par l'analyse de la régression linéaire des résultats de ces analyses que les deux laboratoires sont très reproductibles puisqu'on obtient des droites ayant des pentes de 0.989 à 1.033 avec des coefficients de corrélation aussi bons que 0.9996.

De même l'exactitude des deux laboratoires est démontrée au Tableau II par l'analyse d'un contrôle (AC2) dont la teneur en plomb a été certifiée par le programme d'accréditation des laboratoires du MENVIQ. Pour ce contrôle dont la valeur certifiée est de 21 $\mu\text{g/L}$, les deux laboratoires ont trouvé des concentrations moyennes allant de 20.4 à 21 $\mu\text{g/L}$ avec des coefficients de variation entre 3,7 et 7,1 %.

L'analyse de l'ensemble du contrôle de qualité des deux laboratoires nous permet de conclure qu'ils sont précis, reproductibles et que leurs résultats sont exacts.

91-11-27

SUIVI 2

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
Direction des laboratoires

le 6 août 1991

Monsieur Michel Lavoie
Centre de toxicologie du Québec
CHUL
2705 Boul. Laurier
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4G2

Monsieur,

Je vous fait parvenir les informations concernant le protocole de contrôle de qualité de l'analyse du plomb dans le cadre du projet de dépistage du plomb des eaux de garderies de la région de Québec. Ces contrôles concernent les séries d'analyses faites en mars 1991.

Les procédures de contrôle de qualité comportent quatre grandes parties. D'abord, il y a les duplicatas: un par dix échantillons est fait. Ensuite, il y a les contrôles externes certifiés: ce sont des échantillons de références dont la teneur en plomb est certifiée. Ils sont lus à deux reprises pour chaque série de vingt échantillons. Il y a aussi les contrôles internes de calibration: ils sont de concentrations connues et préparés par nos techniciens. Ils sont lus deux fois par vingt échantillons. Finalement, il y a les contrôles internes provenant du contrôle de la qualité: ils sont lus également deux fois par série de vingt échantillons.

Vous aurez donc en annexe tous les résultats de ces contrôles présentés sous formes de tableaux et de graphiques.

J'espère que ces informations vous seront utiles. N'hésitez pas à me contacter pour toutes informations supplémentaires concernant les analyses et leurs contrôles.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

LUCIE GAGNÉ, chimiste
Module de physicochimie du milieu

RÉSULTATS DES DUPLICATAS:TABLEAU 1

Teneur en plomb supérieure à 0.010 mg/L

no d'échan- tillon	résultat 1 mg/L	résultat 2 mg/L	% d'écart
56832	0.018	0.016	-11.11
56846	0.039	0.038	-2.56
56902	0.019	0.019	0.00
56903	0.020	0.020	0.00
56933	0.036	0.038	5.56
56950	0.039	0.040	2.56
56961	0.027	0.026	-3.70
56974	0.039	0.040	2.56
56989	0.010	0.013	30.00
56999	0.016	0.018	12.50
57022	0.016	0.016	0.00
57038	0.027	0.026	-3.70
57082	0.024	0.023	-4.17
57083	0.015	0.012	-20.00
57088	0.030	0.033	10.00
57098	0.037	0.042	13.51
57108	0.018	0.018	0.00
57116	0.040	0.043	7.50
57124	0.050	0.049	-2.00
57132	0.034	0.038	11.76
57134	0.013	0.013	0.00
57157	0.027	0.030	11.11
57180	0.018	0.019	5.56
57201	0.044	0.049	11.36

RÉSULTATS DES DUPLICATAS: TABLEAU 2

Teneur en plomb inférieure à 0.010 mg/L

no d'échantillon	résultat 1 mg/L	résultat 2 mg/L	% d'écart
56842	0.007	0.006	-14.29
56876	0.002	0.002	0.00
56891	0.010	0.008	-20.00
56917	0.007	0.005	-28.57
56943	0.002	0.002	0.00
57048	0.003	0.002	-33.33
57062	0.004	0.003	-25.00
57089	0.010	0.008	-20.00
57096	0.003	0.002	-33.33
57120	0.009	0.009	0.00
57193	0.005	0.006	20.00
57199	0.002	0.002	0.00

CONTROLES EXTERNES (CERTIFIÉS): Tableau 1

VALEUR ATTENDUE 0.021 mg/L		VALEUR ATTENDUE 0.021 mg/L	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.024	14.29	0.021	0.00
0.022	4.76	0.022	4.76
0.022	4.76	0.020	-4.76
0.027	28.57	0.020	-4.76
0.020	-4.76	0.020	-4.76
0.021	0.00	0.022	4.76
0.022	4.76	0.020	-4.76
0.020	-4.76		
0.021	0.00		
0.022	4.76		
0.019	-9.52		
0.022	4.76		
0.018	-14.29		
0.021	0.00		
0.020	-4.76		
0.021	0.00		
0.019	-9.52		
0.020	-4.76		
0.020	-4.76		
0.021	0.00		
0.021	0.00		
0.024	14.29		

CONTROLES EXTERNES (CERTIFIÉS): Tableau 2

VALEUR ATTENDUE 0.042 mg/L		VALEUR ATTENDUE	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.042	0.00		
0.040	-4.76		
0.038	-9.52		
0.040	-4.76		
0.042	0.00		

CONTROLES INTERNES DE CALIBRATION

CONTROLE INTERNE VALEUR ATTENDUE 0.200 mg/L		CONTROLE INTERNE VALEUR ATTENDUE 0.100 mg/L	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.200	0.00	0.105	5.00
0.190	-5.00	0.100	0.00
0.190	-5.00	0.105	5.00
0.190	-5.00	0.100	0.00
0.210	5.00		
0.210	5.00		

CONTROLES INTERNES: tableau 1

CONTROLE A VALEUR ATTENDUE 0.030 mg/L		CONTROLE B VALEUR ATTENDUE 0.010 mg/L	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.031	3.33	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.036	20.00	0.012	20.00
0.033	10.00	0.012	20.00
0.034	13.33	0.011	10.00
0.030	0.00	0.013	30.00
0.028	-6.67	0.013	30.00
0.028	-6.67	0.010	0.00
0.029	-3.33	0.010	0.00
0.042	40.00	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.033	10.00	0.009	-10.00
0.032	6.67	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.028	-6.67	0.010	0.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.031	3.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.009	-10.00
0.031	3.33	0.009	-10.00
0.031	3.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.011	10.00
		0.010	0.00
		0.010	0.00
		0.008	-20.00

CONTROLES INTERNES : tableau 2

CONTROLE A VALEUR ATTENDUE 0.030 mg/L		CONTROLE B VALEUR ATTENDUE 0.010 mg/L	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.029	-3.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.012	20.00
0.031	3.33	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.031	3.33	0.010	0.00
0.033	10.00	0.010	0.00
0.031	3.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.011	10.00
0.032	6.67	0.010	0.00
0.033	10.00	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.029	-3.33	0.011	10.00
0.029	-3.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.010	0.00
0.029	-3.33	0.010	0.00
0.030	0.00	0.009	-10.00
0.028	-6.67	0.012	20.00
0.030	0.00	0.009	-10.00
0.029	-3.33	0.009	-10.00
0.029	-3.33	0.008	-20.00
		0.011	10.00
		0.011	10.00
		0.010	0.00
		0.010	0.00
		0.009	-10.00

CONTROLES INTERNES : tableau 3

CONTROLE A VALEUR ATTENDUE 0.030 mg/L		CONTROLE B VALEUR ATTENDUE 0.010 mg/L	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.029	-3.33	0.011	10.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.028	-6.67	0.010	0.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.032	6.67	0.008	-20.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.032	6.67	0.008	-20.00
0.032	6.67	0.008	-20.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.030	0.00	0.008	-20.00
0.030	0.00	0.008	-20.00
0.028	-6.67	0.011	10.00
0.029	-3.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.010	0.00
0.033	10.00	0.009	-10.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.031	3.33	0.010	0.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.030	0.00	0.011	10.00
0.032	6.67	0.010	0.00
0.032	6.67		

CONTROLES INTERNES : tableau 4

CONTROLE A VALEUR ATTENDUE 0.030 mg/L		CONTROLE B VALEUR ATTENDUE 0.010 mg/L	
Valeur obtenue mg/L	% d'écart	Valeur obtenue mg/L	% d'écart
0.037	23.33	0.011	10.00
0.031	3.33	0.011	10.00
0.028	-6.67	0.010	0.00
0.029	-3.33	0.010	0.00
0.030	0.00	0.009	-10.00
0.031	3.33	0.010	0.00
0.029	-3.33	0.011	10.00
0.034	13.33	0.010	0.00
0.033	10.00	0.010	0.00
0.034	13.33	0.010	0.00
0.037	23.33	0.010	0.00
0.028	-6.67	0.010	0.00
0.029	-3.33	0.010	0.00
0.026	-13.33	0.009	-10.00
0.035	16.67	0.010	0.00
0.031	3.33	0.010	0.00
0.033	10.00	0.010	0.00
0.034	13.33	0.012	20.00
0.032	6.67	0.010	0.00
0.034	13.33	0.012	20.00
0.033	10.00	0.010	0.00
0.031	3.33	0.009	-10.00
0.030	0.00	0.010	0.00
0.030	0.00	0.008	-20.00
0.028	-6.67	0.008	-20.00
0.029	-3.33		

ANNEXE 8

**"LETTRES TYPES" ENVOYÉES AUX GARDERIES SELON
LES DIFFÉRENTES PHASES DE L'ÉTUDE**

ANNEXE 8.1

LETTRES ENVOYÉES LORS DE LA PHASE DU DÉPISTAGE

Lettre type envoyée aux garderie de la catégorie 1

Québec, le 22 mai 1990.

OBJET: Suivi relatif dépistage du plomb présent dans l'eau potable des garderies.

Madame,

La présente est pour vous informer des résultats relatifs aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie dans le cadre de la première phase de notre étude. Ces résultats montrent que la concentration de plomb de tous les échantillons prélevés est à fait normale.

Les résultats observés à votre garderie sont valables pour la journée ou les échantillons ont été prélevés. Toutefois, il est probable qu'ils reflètent assez bien la concentration de plomb dans l'eau pour les autres jours de la semaine excepté le lundi. En effet, la concentration de plomb dans l'eau le lundi (ou après un congé) a plus de chance d'être élevée en raison du long séjour (2 jours) de l'eau à l'intérieur de la plomberie du bâtiment abritant la garderie.

A la lumière de ces observations, il serait donc important de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire, le lundi matin (ou après un congé) pendant 3 minutes, avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet de la cuisine, s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages. Cette mesure permettra de vidanger l'eau ayant séjourné pendant la fin de semaine à l'intérieur de la plomberie du bâtiment abritant la garderie. Notez, qu'il est conseillé de ne pas pas utiliser l'eau chaude du robinet de la cuisine pour cuisiner ou préparer des breuvages.

La contamination de l'eau par le plomb, en particulier celle prélevée le matin dès l'ouverture du robinet, est un phénomène connu. Le ministère de la Santé et des Services Sociaux conjointement avec celui de l'Environnement ont publié cette année une brochure à l'intention du grand public à cet égard. Vous trouverez ci-joints quelques exemplaires de cette brochure. Nous vous incitons à faire connaître son contenu au personnel de votre garderie et aux parents qui ont recours à vos services.

En espérant le tout à votre satisfaction et en vous remerciant encore de votre participation à ce projet, veuillez recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC) du CHUL.
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.
Tel: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur
du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe "Santé-Environnement"
au DSC du CHUL.

Lettre type envoyée aux garderies de la catégorie 2

Québec, le 22 mai 1990.

OBJET: Suivi relatif au dépistage du plomb présent dans l'eau des garderies.

Madame,

La présente est pour vous informer des résultats relatifs aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors de la première phase de notre étude. Ces résultats montrent que la concentration de plomb de certains des échantillons prélevés dès l'ouverture du robinet est anormale, ce qui n'est pas le cas pour celui prélevé après 30 secondes d'écoulement.

La contamination de l'eau par le plomb, en particulier celle prélevée le matin dès l'ouverture du robinet, est un phénomène connu. Le ministère de la Santé et des Services Sociaux conjointement avec celui de l'Environnement ont publié cette année une brochure à l'intention du grand public à cet égard. Vous trouverez ci-joints quelques exemplaires de cette brochure. Nous vous incitons à faire connaître son contenu au personnel de votre garderie et aux parents qui ont recours à vos services.

En attendant une investigation plus poussée, nous vous invitons à faire couler l'eau de tous les robinets utilisés par les enfants pour boire, à tous les matins pendant 3 minutes, avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet de la cuisine, s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages. Cette mesure permettra de vidanger l'eau ayant séjourné toute la nuit ou pendant la fin de semaine à l'intérieur

de la plomberie du bâtiment abritant la garderie, soit celle la plus susceptible d'être contaminée. Notez qu'il est conseillé de ne pas utiliser l'eau chaude du robinet de la cuisine pour cuisiner ou préparer des breuvages.

Par ailleurs, votre garderie bénéficiera, tel que convenu, d'un suivi personnalisé permettant de vérifier les résultats observés lors de cette première phase du projet et le cas échéant, de proposer des solutions de nature à réduire la contamination de l'eau par le plomb et l'exposition des enfants. Pour cela, de nouveaux échantillons d'eau sont nécessaires. Ceux-ci seront prélevés au début du mois de juin. Si ce n'est pas déjà fait au moment où vous recevrez cette lettre, nous communiquerons avec vous à ce sujet.

En espérant le tout à votre satisfaction et en vous remerciant encore de votre participation à ce projet, veuillez recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC) du CHUL.
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.
Tel: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe "Santé-Environnement" au DSC du CHUL.

Lettre type envoyée aux garderies de la catégorie 3

Québec, le 22 mai 1990.

OBJET: Suivi relatif au dépistage du plomb présent dans l'eau des garderies.

Madame,

La présente est pour vous informer des résultats relatifs aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors de la première phase de notre étude. Ces résultats montrent que la concentration de plomb de l'échantillon d'eau prélevé après 30 secondes d'écoulement est anormale.

La contamination de l'eau par le plomb, en particulier celle prélevée le matin, est un phénomène connu. Le ministère de la Santé et des Services sociaux conjointement avec celui de l'Environnement ont publié cette année une brochure à l'intention du grand public à cet égard. Vous trouverez ci-joints quelques exemplaires de cette brochure. Nous vous incitons à faire connaître son contenu au personnel de votre garderie et aux parents qui ont recours à vos services.

En attendant une investigation plus poussée, nous vous conseillons de faire couler l'eau de tous les robinets utilisés par les enfants pour boire, à tous les matins pendant 5 minutes, avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet de la cuisine, s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages. Cette mesure permettra de vidanger l'eau ayant séjourné toute la nuit ou pendant la fin de semaine à l'intérieur de la plomberie du bâtiment abritant la garderie, soit celle la

plus susceptible d'être contaminée. Notez qu'il est conseillé de ne pas pas utiliser l'eau chaude du robinet de la cuisine pour cuisiner ou préparer des breuvages.

Par ailleurs, votre garderie bénéficiera, tel que convenu, d'un suivi personnalisé permettant de vérifier les résultats observés lors de cette première phase du projet et le cas échéant, de proposer des solutions de nature à réduire la contamination de l'eau par le plomb et l'exposition des enfants. Pour cela, de nouveaux échantillons d'eau sont nécessaires. Ceux-ci seront prélevés au début du mois de juin. Si ce n'est pas déjà fait au moment où vous recevrez cette lettre, nous communiquerons avec vous à ce sujet.

En espérant le tout à votre satisfaction et en vous remerciant encore de votre participation à ce projet, veuillez recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC) du CHUL.
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.
Tel: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe "Santé-Environnement" au DSC du CHUL.

Lettre type envoyée aux garderies de la catégorie 4:
(30 sec. > 20 µg/L)

Québec, le 22 mai 1990.

OBJET: Suivi relatif au dépistage du plomb présent dans l'eau des garderies.

Madame,

La présente est pour vous informer des résultats relatifs aux échantillons d'eau prélevés à votre garderie il y a environ trois semaines. Ces résultats montrent que la concentration de plomb de certains des échantillons prélevés dès l'ouverture du robinet et celle de celui prélevé après 30 secondes d'écoulement est anormale.

La contamination de l'eau par le plomb, en particulier celle prélevée le matin dès l'ouverture du robinet, est un phénomène connu. Le ministère de la Santé et des Services sociaux conjointement avec celui de l'Environnement ont publié cette année une brochure à l'intention du grand public à cet égard. Vous trouverez ci-joints quelques exemplaires de cette brochure. Nous vous incitons à faire connaître son contenu au personnel de votre garderie et aux parents qui ont recours à vos services.

En attendant une investigation plus poussée, nous vous conseillons de faire couler l'eau de tous les robinets utilisés par les enfants pour boire, à tous les matins pendant 5 minutes, avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet de la cuisine, s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages. Cette mesure permettra de vidanger l'eau ayant séjourné toute la nuit ou pendant la fin de semaine à l'intérieur

de la plomberie du bâtiment abritant la garderie, soit celle la plus susceptible d'être contaminée. Notez qu'il est conseiller de pas utiliser l'eau chaude du robinet de la cuisine pour cuisiner ou préparer des breuvages.

Par ailleurs, votre garderie bénéficiera, tel que convenu, d'un suivi personnalisé nous permettant de vérifier les résultats observés lors de la première phase de ce projet et le cas échéant, de proposer des solutions de nature à réduire la contamination de l'eau par le plomb et l'exposition des enfants. Pour cela, de nouveaux échantillons d'eau sont nécessaires. Ceux-ci seront prélevés au début du mois de juin. Si ce n'est pas déjà fait au moment où vous recevrez cette lettre, nous communiquerons avec vous à ce sujet.

En espérant le tout à votre satisfaction et en vous remerciant encore de votre participation à ce projet, veuillez recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC) du CHUL.
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.
Tel: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe "Santé-Environnement" au DSC du CHUL.

Lettre type envoyée aux garderies de la catégorie 4
(10 µg/L < 30 sec. < 20 µg/L)

Québec, le 22 mai 1990.

OBJET: Suivi relatif au dépistage du plomb présent dans l'eau des garderies.

Madame,

La présente est pour vous informer des résultats relatifs aux échantillons d'eau prélevés à votre garderie il y a environ trois semaines. Ces résultats montrent que la concentration de plomb de certains des échantillons prélevés dès l'ouverture du robinet et celle de celui prélevé après 30 secondes d'écoulement est anormale.

La contamination de l'eau par le plomb, en particulier celle prélevée le matin dès l'ouverture du robinet, est un phénomène connu. Le ministère de la Santé et des Services sociaux conjointement avec celui de l'Environnement ont publié cette année une brochure à l'intention du grand public à cet égard. Vous trouverez ci-joints quelques exemplaires de cette brochure. Nous vous incitons à faire connaître son contenu au personnel de votre garderie et aux parents qui ont recours à vos services.

En attendant une investigation plus poussée, nous vous conseillons de faire couler l'eau de tous les robinets utilisés par les enfants pour boire, à tous les matins pendant 3 minutes, avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet de la cuisine, s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages. Cette mesure permettra de vidanger l'eau ayant séjourné toute la nuit ou pendant la fin de semaine à l'intérieur

de la plomberie du bâtiment abritant la garderie, soit celle la plus susceptible d'être contaminée. Notez qu'il est conseiller de pas utiliser l'eau chaude du robinet de la cuisine pour cuisiner ou préparer des breuvages.

Par ailleurs, votre garderie bénéficiera, tel que convenu, d'un suivi personnalisé nous permettant de vérifier les résultats observés lors de la première phase de ce projet et le cas échéant, de proposer des solutions de nature à réduire la contamination de l'eau par le plomb et l'exposition des enfants. Pour cela, de nouveaux échantillons d'eau sont nécessaires. Ceux-ci seront prélevés au début du mois de juin. Si ce n'est pas déjà fait au moment ou vous recevrez cette lettre, nous communiquerons avec vous à ce sujet.

En espérant le tout à votre satisfaction et en vous remerciant encore de votre participation à ce projet, veuillez recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC) du CHUL.
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.
Tel: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe "Santé-Environnement" au DSC du CHUL.

ANNEXE 8.2
LETTRES ENVOYÉES LORS DU SUIVI 1

Lettre type envoyée aux garderies de la catégorie 1 lors du dépistage (n'ont pas fait l'objet du suivi 1).

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie fin avril ou début mai dernier. Comme nous vous l'avons déjà mentionné, tous ces échantillons ont une concentration de plomb normale tant pour l'eau de premier jet ($\leq 20 \mu\text{g/L}$) que celle recueillie après 30 secondes d'écoulement ($\leq 10 \mu\text{g/L}$).

Nous profitons de cet envoi pour vous rappeler qu'il est tout de même important de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire avant leur arrivée à la garderie et ceci, uniquement le lundi matin (ou après un congé). Il faut également faire couler l'eau du robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant 3 minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et pendant 1 minute pour les autres robinets.

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons probablement à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tél.: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont passées de la catégorie 2
à la catégorie 1

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau
potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau potable prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Il nous fait plaisir de vous informer que tous les échantillons prélevés lors du suivi ont une concentration de plomb normale tant pour l'eau de premier jet ($\leq 20 \mu\text{g/L}$) que pour celle recueillie après 30 secondes d'écoulement ($\leq 10 \mu\text{g/L}$). Pour cette raison, il n'est plus nécessaire de faire couler l'eau des robinets tous les jours de la semaine.

Maintenant, il suffit de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire avant leur arrivée à la garderie uniquement le lundi matin (ou après un congé). Il faut également faire couler l'eau du robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant 3 minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et pendant 1 minute pour les autres robinets.

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons probablement à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont passées de la catégorie 2
à la catégorie 4

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau
potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau potable prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Les résultats des échantillons prélevés lors du suivi confirment ceux observés lors du dépistage. Certains échantillons d'eau prélevés dès l'ouverture du robinet ont une concentration de plomb anormale ($> 20 \mu\text{g/L}$). Alors que tous ceux prélevés après 30 secondes d'écoulement ont une concentration de plomb normale ($\leq 10 \mu\text{g/L}$).

Cela nous amène à vous rappeler l'importance de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire à tous les matins avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant ___ minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et aux autres robinets pendant seulement ___ minute(s).

De plus, les résultats relatifs au suivi montrent l'importance de faire couler l'eau de certains robinets au milieu de l'avant midi et de l'après midi pendant ___ minute(s). Dans le cas de votre garderie, il s'agit des robinets situés aux endroits suivants:

"Robinet" ____ : local _____
"Robinet" ____ : local _____
"Robinet" ____ : local _____
"Robinet" ____ : local _____

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel.: (418) 687-1090

c.c.: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c.: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont passées de la catégorie 2
à la catégorie 4

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Les résultats des échantillons prélevés lors du suivi confirment que la concentration de plomb des échantillons de premier jet provenant de certains robinets est anormale ($> 20 \mu\text{g/L}$). Mais contrairement au dépistage, certains échantillons prélevés après 30 secondes d'écoulement ont aussi une concentration de plomb anormale ($> 10 \mu\text{g/L}$).

Cela nous amène à vous rappeler l'importance de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire à tous les matins avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant ___ minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et pendant ___ minute(s) pour les autres robinets.

De plus, il est aussi important de faire couler l'eau de certains robinets au milieu de l'avant midi et de l'après midi pendant ___ minute(s). Dans le cas de votre garderie, il s'agit des robinets situés aux endroits suivants:

"Robinet" ___: local _____
"Robinet" ___: local _____
"Robinet" ___: local _____
"Robinet" ___: local _____

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel.: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont passées de la catégorie 3
à la catégorie 1

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau
potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Il nous fait plaisir de vous informer que tous les échantillons prélevés lors du suivi ont une concentration de plomb normale tant pour l'eau de premier jet ($< 20 \mu\text{g/L}$) que pour celle recueillie après 30 secondes d'écoulement ($\leq 10 \mu\text{g/L}$). Compte tenu des ces nouveaux résultats, vous n'avez plus à faire couler l'eau à tous les matins.

Cependant, il demeure important de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire le lundi matin (ou après un congé) avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant 3 minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et aux autres robinets pendant seulement 1 minute.

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel.: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont passées de la catégorie 4 à la catégorie 2. (purge inutile à 11 et 15 heures)

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Les résultats des échantillons prélevés lors du suivi confirment que la concentration de plomb des échantillons provenant de certains robinets est anormale pour l'eau de premier jet ($> 20 \mu\text{g/L}$). Par contre, tous les échantillons d'eau prélevés après 30 secondes d'écoulement ont une concentration de plomb normale ($\leq 10 \mu\text{g/L}$).

Néanmoins, il demeure important de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire à tous les matins avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant _____ minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et pendant _____ minute(s) pour les autres robinets.

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel.: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur
du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé
environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont passées de la catégorie 4 à la catégorie 2. (purge recommandée à 11 et 15 heures pour certains robinets)

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Les résultats des échantillons prélevés lors du suivi confirment que la concentration de plomb des échantillons provenant de certains robinets est anormale pour l'eau de premier jet ($> 20 \mu\text{g/L}$). Par contre, tous les échantillons d'eau prélevés après 30 secondes d'écoulement ont une concentration de plomb normale ($\leq 10 \mu\text{g/L}$).

Néanmoins, il demeure important de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire à tous les matins avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant ___ minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et pendant ___ minute(s) pour les autres robinets.

De plus, les résultats relatifs au suivi montrent l'importance de faire couler l'eau de certains robinets au milieu de l'avant midi et de l'après midi pendant ___ minute(s). Dans le cas de votre garderie, il s'agit des robinets situés aux endroits suivants:

"Robinet" ___ : local _____
"Robinet" ___ : local _____
"Robinet" ___ : local _____
"Robinet" ___ : local _____

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel.: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur
du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé
environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

Lettre type envoyée aux garderies qui sont desservies dans la catégorie 4

Québec, le 5 juillet 1990.

Objet: Suivi relatif au projet concernant le plomb dans l'eau potable à la garderie.

Madame, Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-jointe une copie des résultats de laboratoire se rapportant aux échantillons d'eau prélevés dans votre garderie lors du dépistage (fin avril ou début mai dernier) et lors du suivi (juin dernier).

Les résultats des échantillons prélevés lors du suivi confirment que la concentration de plomb des échantillons provenant de certains robinets est anormale pour l'eau de premier jet ($> 20 \mu\text{g/L}$) et pour celle recueillie après 30 secondes d'écoulement ($> 10 \mu\text{g/L}$).

Cela nous amène à vous rappeler l'importance de faire couler l'eau des robinets utilisés par les enfants pour boire à tous les matins avant leur arrivée à la garderie. Il faudrait faire de même pour le robinet d'eau froide de la cuisine s'il est utilisé pour cuisiner ou préparer les breuvages.

Pour éviter de perdre du temps et gaspiller inutilement de l'eau, nous vous suggérons de faire couler l'eau pendant ___ minutes au robinet le plus éloigné de l'entrée d'eau ("robinet A": local _____) et pendant ___ minute(s) pour les autres robinets.

De plus, les résultats relatifs au suivi montrent l'importance de faire couler l'eau de certains robinets au milieu de l'avant midi et de l'après midi pendant ___ minute(s). Dans le cas de votre garderie, il s'agit des robinets situés aux endroits suivants:

"Robinet" ___ : local _____

"Robinet" ___ : local _____

"Robinet" ___ : local _____

"Robinet" ___ : local _____

Le fait de faire couler l'eau tel que recommandé évitera d'exposer inutilement les enfants qui fréquentent la garderie à une eau contaminée par le plomb. Nous vous contacterons à nouveau l'automne prochain concernant l'application de cette recommandation.

Surtout, n'hésitez pas à nous contacter pour avoir de plus amples informations. Nous vous remercions encore une fois d'avoir participé à cette étude qui est la première du genre dans notre région.

Je vous prie d'accepter l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Patrick Levallois, MD.
Département de santé communautaire (DSC),
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL),
Équipe de santé environnementale,
Responsable du projet au DSC du CHUL.

Tel.: (418) 687-1090

c.c: Michel Lavoie, Centre de toxicologie du Québec, coordonnateur du projet.

c.c: Éric Dewailly, coordonnateur de l'équipe de santé environnementale au DSC du CHUL.

p.j.: Résultats de laboratoire.

ANNEXE 8.3
RECOMMANDATIONS PROPOSÉES À CHAQUE GARDERIE
RELATIVEMENT À LA PURGE DES ROBINETS
ET DE LA TUYAUTERIE, LORS DU SUIVI 1

Tableau 3 Recommandations faites aux garderies* appartenant aux scénarios 2, 3 et 4 relativement à la purge de la tuyauterie et des robinets en fonction des résultats observés lors du suivi.

DSC	CLSC	Garderie	<u>Temps d'écoulement prescrit (min.)</u>			
			<u>Matin (tous les jours)</u>		<u>11 et 15 h (tous les jours)</u>	
			Robinet le plus éloigné de la ligne de service	Autres robinets	Robinet concernés	
HSS	Basse-Ville	38	5	1	1 (B)	
		19	5	1	1 (C,A)	
		28	5	2	2 (G,F,C,E)	
	Haute-Ville	33	3	2	2 (D,A,B)	
		16	3	1	1 (BC)	
		17	3	1	1 (C)	
		24	5	1	1 (EF)	
		31	5	2	2 (EBCF)	
		30	5	2	2 (CDBH)	
		21	cf copie de lettre envoyée à garderie			
		26	3	1	1 (BCA)	
		20	5	2	2 (ACDE)	
		23	3	1	1 (DBA)	
		9	3	1	1 (BEA)	
		12	3	1	1 (F)	
		13	3	1	1 (A)	
		Limoilou	25	5	2	1 (AC)
			11	5	2	2 (BC)
	27		5	1	1 (IA)	
	15		5	1	1 (A)	
	40		5	3	2 (FBA, etc.)	
Vanier D.L.	37	5	1	1 (GEAB)		
	14	5	2	1 (BED)		
	67	5	2	1 (AFEG)		

* Celles appartenant au scénario 1 doivent faire couler l'eau uniquement le lundi matin: 3 minutes pour le robinet le plus éloigné de la ligne de service et 1 minute pour les autres.

Tableau 3
(suite)

Recommandations faites aux garderies* appartenant aux scénarios 2, 3 et 4 relativement à la purge de la tuyauterie et des robinets en fonction des résultats observés lors du suivi.

DSC	CLSC	Garderie	<u>Temps d'écoulement prescrit (min.)</u>		
			<u>Matin (tous les jours)</u>		<u>11 et 15 h (tous les jours)</u>
			Robinet le plus éloigné de la ligne de service	Autres robinets	Robinets concernés
CHUL	Laurentien	42	5	2	1 (I)
		50	5	2	1 (C)
		6	3	1	1 (A)
Jacques Cartier	8	5	2	2 (Tous)	
	66	3	1	1 (FE)	
	34	5	1	1 (DC)	
	10	5	2	2 (EC)	
	35	3	1	1 (D)	
	44	5	3	2 (AB)	
Ste-Foy-Sillery	57	3	1	1 (A)	
	47	3	1	1 (F)	
	65	3	1	1 (AC)	
	62	3	1	1 (H)	
Portneuf	45	5	2	1 (DB)	
	4	3	2	1 (ABFC)	
Arthur Caux	41	3	1	1 (A)	

* Celles appartenant au scénario 1 doivent faire couler l'eau uniquement le lundi matin: 3 minutes pour le robinet le plus éloigné de la ligne de service et 1 minute pour les autres.

ANNEXE 9

**LETTRE ADRESSÉE PAR L'OFFICE DES SERVICES
DE GARDE À L'ENFANCE "AUX TITULAIRES DE PERMIS
DE SERVICE DE GARDE EN GARDERIE ET D'AGENCE
DE SERVICES DE GARDE EN MILIEU DE TRAVAIL"**



Bureau de la présidente

Montréal, le 30 novembre 1990

**AUX TITULAIRES DE PERMIS DE SERVICE DE GARDE EN
GARDERIE ET D'AGENCE DE SERVICES DE GARDE EN MILIEU FAMILIAL**

Objet: Le plomb dans l'eau potable

Madame, Monsieur,

Une étude effectuée récemment par le Centre de Toxicologie du Québec, les départements de santé communautaire du Centre hospitalier de l'Université Laval et de l'Hôpital Saint-Sacrement et le ministère de l'Environnement, auprès de garderies situées sur le territoire de ces DSC de la région de Québec démontre que l'eau de certaines garderies est parfois fortement contaminée par le plomb. Une autre étude effectuée auprès de quelques garderies situées sur le territoire du DSC de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont à Montréal révèle par ailleurs un faible taux de contamination de l'eau par le plomb. Dans les deux cas, il s'agit de l'eau de premier jet, soit celle prélevée dès l'ouverture des robinets le matin. **Selon ces deux études, la contamination de l'eau par le plomb peut varier considérablement d'un service de garde à l'autre.** Aussi nous apparaît-il important de vous transmettre certaines informations sur le sujet et de vous faire part des mesures préventives appropriées.

La contamination de l'eau par le plomb survient le plus souvent dans la tuyauterie à l'intérieur des bâtiments. Elle est généralement due à la présence de plomb dans les soudures joignant les tuyaux de cuivre. La concentration de plomb augmente notamment avec le temps de stagnation de l'eau dans les tuyaux ce qui explique qu'elle soit plus élevée le matin.

Des études démontrent que le phénomène de contamination de l'eau par le plomb tend à s'estomper avec le temps lorsque l'eau est peu agressive: il est plus important les cinq premières années qui suivent l'installation de la canalisation. Toutefois une eau agressive peut entraîner des concentrations de plomb élevées dans l'eau de premier jet même après cette période.

La contamination de l'eau de premier jet par le plomb dans les garderies ne représente pas nécessairement un risque pour la santé des enfants fréquentant ces garderies. Mais considérant les effets toxiques potentiels du plomb sur la santé des enfants, il est préférable d'éviter toute exposition inutile en prenant des mesures préventives appropriées.

100, Sherbrooke est
Montréal, Qc
H2X 1C3

Téléphone:
Pour les appels provenant de
la région de Montréal: 873-2323
Pour les appels provenant de l'extérieur
de la région de Montréal: 1-800-363-0310

Aussi, compte tenu des données disponibles, **les recommandations provisoires suivantes sont suggérées:**

qu'un membre du personnel fasse couler durant 1 minute tous les matins, l'eau de chaque robinet et fontaine utilisés par les enfants pour boire ou pour cuisiner, afin d'assurer un premier drainage des canalisations;

ne pas utiliser l'eau provenant du robinet d'eau chaude pour cuisiner ou préparer les breuvages des enfants.

Ces mesures doivent être appliquées à moins que des recommandations spécifiques ne soient formulées pour votre milieu de garde respectif.

Enfin, nous tenons à vous informer que le Code de la plomberie du Québec (1989) interdit maintenant l'utilisation de soudures au plomb lors de l'installation d'une nouvelle tuyauterie ou de la rénovation d'une ancienne.

La mise en application de ces mesures provisoires permettra au personnel des services de garde de distribuer une eau dont la concentration en plomb est assez faible pour ne pas représenter un risque pour la santé des enfants.



Marc Dionne, M.D., M.P.H.
Directeur de la Santé publique
Ministère de la santé et des
services sociaux



Hélène Tremblay-Rousseau, L. Ph.
Direction des écosystèmes urbains
Ministère de l'Environnement



Nicole Marcotte, Présidente
Office des services de garde
à l'enfance

c.c.: Chefs de département de santé communautaire
Centres locaux de services communautaires
Collèges offrant la formation en techniques d'éducation en
services de garde



