

**ÉTUDE DES GASTROENTÉRITES INFANTILES DANS UNE  
RÉGION AVEC ACTIVITÉ DE PRODUCTION ANIMALE  
(CHAUDIÈRE-APPALACHES)**

Axe santé des populations et environnementale  
Centre hospitalier universitaire de Québec

Février 2011

## **Auteurs**

Patrick Levallois, M.D., M. Sc., FRCPC  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie  
Institut national de santé publique du Québec  
et  
Axe santé des populations et environnementale  
Centre Hospitalier Universitaire de Québec

Pierre Chevalier, Ph. D.  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie  
Institut national de santé publique du Québec

Suzanne Gingras, M. Sc.  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie  
Institut national de santé publique du Québec

Pierre Déry, M.D., FRCPC  
Département de pédiatrie  
Centre hospitalier de l'Université Laval

Pierre Payment, Ph. D.  
Institut Armand-Frappier  
Institut national de la recherche scientifique

Pascal Michel, DMV, Ph. D.  
Laboratoire de lutte contre les zoonoses alimentaires  
Santé Canada

Manuel J. Rodriguez, Ph. D.  
Département d'aménagement du territoire  
Université Laval

## **Collaborateurs**

Christine Barthe, M. Sc.  
Direction des laboratoires d'expertise et d'analyses alimentaires  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (Québec)

Geneviève Cool, M. Sc.  
École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional  
Université Laval

Marc Gignac, B. Sc.  
Direction des politiques du secteur municipal  
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Québec)

Benoit Gingras, M.D., M. Sc.  
Agence de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches  
Direction régionale de la santé Publique de Chaudière-Appalaches

Michel Patoine, M. Sc.  
Direction du suivi de l'état de l'environnement  
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Québec)

Brian Ward, M.D., M.Sc,  
Centre national de référence en parasitologie, McGill University Centre for Tropical Diseases

## **Réviseurs**

Daniel Bolduc, M. Sc.  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie  
Institut national de santé publique du Québec

Benoît Lévesque, M.D., M. Sc.  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie  
Institut national de santé publique du Québec

et  
Axe de recherche en santé des populations et environnementale  
Centre Hospitalier Universitaire de Québec

Monique Douville-Fradet, M.D., FRCPC  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail  
Institut national de santé publique du Québec

## **Secrétariat**

Nicole Dubé

Cette étude a été effectuée avec la contribution financière du Fonds québécois pour la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) ainsi que celle du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS).

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

Dépôt légal, 2011  
Bibliothèque et Archives Canada  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-9810983-1-3 (PDF)  
Éditeur : Centre de recherche du CHUQ, Axe santé des populations et environnementale



## AVANT-PROPOS

En juillet 2002, le ministre du Développement durable et de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a confié au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) le mandat de réaliser une consultation publique sur le développement durable de la production porcine au Québec. Dans son rapport final, le BAPE a souligné l'importance de poursuivre et d'accentuer les efforts de recherche sur les impacts de la production porcine, notamment à l'égard des effets sur la santé.

Pour faire suite à ces recommandations, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) a proposé à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) de créer un comité scientifique, en collaboration avec les milieux de la recherche scientifique en santé publique, les universités et d'autres organismes, afin de déterminer des priorités de recherche pour évaluer les impacts de l'industrie porcine sur la santé humaine et de veiller à la réalisation de projets pertinents.

Le comité scientifique a retenu six projets de recherche à être financés par le MSSS. L'étude des gastroentérites infantiles dans la région Chaudière-Appalaches est l'un deux. Cette étude avait cependant été initiée dans le cadre d'un financement provenant du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT); l'ajout d'un financement supplémentaire par le MSSS a permis de le prolonger et de bonifier le protocole.

Le rôle des activités agricoles sur l'environnement et la santé publique est l'objet de nombreux débats depuis quelques décennies, notamment à cause de la mise en place de pratiques agricoles intensives qui ont soulevé la possibilité d'effets délétères sur la santé. L'un des secteurs d'activités agricoles ayant engendré de vives controverses est celui de la production animale intensive, notamment la production porcine, qui est à l'origine de la consultation publique du BAPE mentionnée plus haut.

La présente étude a donc été entreprise dans le contexte d'impacts sanitaires potentiels pouvant découler de l'élevage animal. Elle s'inscrit plus spécifiquement dans l'optique de l'évaluation du risque à la santé publique provenant de pratiques d'élevage intensif, plus particulièrement le risque de contamination microbienne de l'eau servant d'approvisionnement à la population en milieu rural. L'ensemble des facteurs de risque et des activités d'élevage a été considéré afin de mieux évaluer la situation et de comprendre le rôle plus spécifique de production animale, le cas échéant.



## REMERCIEMENTS

Cette vaste enquête épidémiologique n'aurait pas pu être réalisée sans la collaboration de nombreuses personnes et organisations.

Nous exprimons d'abord notre reconnaissance aux médecins et infirmières des cinq hôpitaux ayant accepté de collaborer à cette étude (Centre de santé et de services sociaux (CSSS) de Beauce, CSSS de Montmagny–L'Islet, CSSS de la région de Thetford, Hôtel-Dieu de Lévis et Centre hospitalier de l'Université Laval). Sans leur coopération, il aurait été impossible de recruter les enfants hospitalisés et d'obtenir les échantillons requis. Nous remercions aussi tous les parents des enfants recrutés, qui ont accepté de prendre du temps pour se faire expliquer la nature du projet, répondre aux questionnaires et permettre l'échantillonnage de leur eau d'approvisionnement au domicile, le cas échéant. Nous soulignons aussi notre gratitude aux techniciennes d'enquête de l'Axe de recherche en santé des populations et environnementale qui ont contacté les parents afin de connaître les habitudes de vie des enfants. Nous n'oublions pas la Direction régionale de la santé publique (DRSP) Chaudière-Appalaches puisque sans sa collaboration et son soutien, il aurait été impossible de réaliser cette enquête de terrain.

Nous remercions les responsables et les techniciens des laboratoires hospitaliers ainsi que ceux du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), de la Direction des laboratoires d'expertises et d'analyses alimentaires (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec), du service de microbiologie électronique de l'Institut Armand-Frappier (Institut national de la recherche scientifique), du National Centre for Parasitology de l'Université McGill (Hôpital Général de Montréal) ainsi que du Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ). En fonction de leur expertise, tous ces laboratoires ont été mis à contribution pour rechercher les virus, les bactéries et les protozoaires, tant dans les selles des enfants que dans l'eau des puits échantillonnés.

Il faut particulièrement souligner la persistance et la perspicacité des techniciens de terrain qui se sont rendus dans les résidences privées pour prélever des échantillons d'eau, nonobstant la difficulté d'identifier aisément des résidences parfois localisées dans des secteurs ruraux ou montagneux difficiles d'accès, notamment pendant les hivers rigoureux de cette région du Québec.

Nous souhaitons remercier plus spécifiquement les personnes dont le nom apparaît dans la liste qui suit. Il faut cependant noter que cette liste est non exhaustive, puisqu'elle ne comprend pas l'identité des infirmières attirées aux différents départements de pédiatrie dans les cinq hôpitaux participants ainsi que le nom des techniciens des laboratoires, hospitaliers ou autres. Leurs noms ne nous ont jamais été fournis, mais nous tenons à souligner l'importance de leur apport au projet. De manière générale, seuls les noms des personnes responsables des soins infirmiers ou des laboratoires étaient connus. Il faut, par ailleurs, noter que les dénominations utilisées (départements, regroupements de soins, etc.) sont celles utilisées durant la réalisation du projet (2004-2007).

**Centre hospitalier de l'Université Laval (Centre hospitalier universitaire de Québec)**

Docteurs Pierre Déry et François Boucher, pédiatres-infectiologues, Département de pédiatrie

Mesdames Diane Bernier et Paule Bilodeau, Unité de soins 0-3 ans

Madame Lorraine Bernier, Unité hématologie, oncologie médecine pédiatrique 4-17 ans

Mesdames Gisèle Chassée et Danielle Godbout, Laboratoire

**Hôtel-Dieu de Lévis**

Docteure Claire Mondor, pédiatre, Département de pédiatrie

Madame Renée Brousseau, coordonnatrice Regroupement mère-enfant

Mesdames Louise Goupil et Hélène Pouliot, Laboratoire

**Centre de santé et de services sociaux de Montmagny-L'Islet (Hôpital de Montmagny)**

Docteur Jean-François Rancourt, Département de médecine générale

Madame Louise Martin, coordonnatrice Unités de soins spécialisés

Mesdames Lucie Labonté et Sylvie Morin, Laboratoire

Madame Lola Couturier, coordonnatrice des services diagnostiques

**Centre de santé et de services sociaux de Beauce (Hôpital de St-Georges)**

Docteur Pierre-Claude Poulin, pédiatre, Département de pédiatrie

Madame Nancy Lachance, coordonnatrice programme Famille-Enfant

Mesdames Arleen Jacques, Nicole Prévost et Patricia Gilbert, Laboratoire

**Centre de santé et de services sociaux de la région de Thetford (Hôpital de Thetford)**

Docteure Louise Gagné, pédiatre, Département de pédiatrie

Madame Julie Marcoux, coordonnatrice Unité pédiatrie et soins intensifs

Monsieur Christian Mercier, Laboratoire

**Agence de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches**

Docteure Diane Morin, coordonnatrice en maladies infectieuses, Direction de santé publique

Mesdames Louise Poulin, Lyne Provençal, Julie Fortin, Brigitte Fournier et France Lapointe, entrevues avec les parents et remplissages des questionnaires (maladies à déclaration obligatoire), Direction de santé publique

Monsieur Gilles Champagne, collecte d'échantillons (eau potable aux résidences)

Monsieur François Gingras, collecte d'échantillons (eau potable aux résidences) et compilation de données colligées sur le terrain

**Échantillonnage de l'eau et autres collectes d'informations sur le terrain (eau potable)**

Monsieur Sébastien Simard, D.M.V., étudiant 2<sup>e</sup> cycle, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

**Institut Armand-Frappier (Institut national de la recherche scientifique)**

Monsieur Robert Alain – microscopie électronique (virologie)

**Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec**

Monsieur Philippe Cantin, Ph. D., Division biologie et microbiologie, analyse des microorganismes indicateurs dans l'eau

**Unité de recherche en santé publique (maintenant Axe en santé des populations et environnementale, Centre hospitalier universitaire de Québec)**

Madame Marjolaine David, infirmière de recherche (coordination du recrutement des enfants dans les hôpitaux)

Mesdames Dany Laverdière, Josiane Cloutier et Francine Halmos, techniciennes d'enquête (saisie des données issues des questionnaires et des laboratoires)

Madame Floriana De Almeida, adjointe administrative

Madame Louise Bédard, secrétariat



## RÉSUMÉ

La présente étude avait pour objectifs spécifiques d'investiguer l'origine infectieuse des gastroentérites infantiles sévères survenant dans un territoire agricole du Québec, la région Chaudière-Appalaches, et d'évaluer le lien possible entre l'incidence de cette maladie, la qualité de l'eau consommée et les activités d'élevage, principalement celle du porc.

De novembre 2004 à juin 2007, tous les enfants âgés de 6 mois à 4 ans (5 ans moins un jour) résidant dans la région Chaudière-Appalaches (à l'exclusion de la ville de Lévis) et hospitalisés pour diarrhée (les cas) étaient admissibles. Au total, 198 enfants ont été recrutés et retenus pour l'étude. Une analyse des selles de ces enfants a permis de quantifier la présence de bactéries, de virus et de parasites pathogènes pouvant être à l'origine de la maladie gastro-intestinale. Par ailleurs, 392 enfants n'ayant pas eu de diarrhée ont été recrutés à titre de témoins. Les parents, des cas comme ceux des témoins, ont été interviewés par téléphone afin de vérifier les habitudes de consommation d'eau de l'enfant ainsi que diverses activités à risque (contact avec des personnes malades, séjour en garderie, voyage à l'étranger, baignade, etc.). Pour les enfants dont la résidence était alimentée par un puits privé, un prélèvement d'eau était effectué pour évaluation de sa qualité microbienne. Pour les résidences reliées à un réseau de distribution d'eau (aqueduc), public ou privé, une estimation de la qualité de l'eau fut réalisée après une évaluation de la qualité de l'eau brute et du traitement effectué à l'usine de production d'eau potable. Par ailleurs, la densité des animaux d'élevage sur le territoire des municipalités de résidence des enfants a été prise en considération.

En cours de projet (à compter de septembre 2005), devant le peu de cas d'enfants hospitalisés ayant une gastroentérite avec une étiologie microbienne identifiable, tous les enfants ayant fait d'une déclaration publique pour maladie entérique ont été ajoutés, même s'ils n'étaient pas hospitalisés. Ces cas ont été identifiés par le registre des maladies à déclaration obligatoire au Québec (MADO). Conséquemment, 23 enfants avec une gastroentérite d'origine bactérienne ou parasitaire ont été ajoutés à l'étude, ainsi que leurs témoins correspondants (45).

Les conclusions de l'étude sont que l'infection virale est la principale cause des hospitalisations pour maladie entérique aiguë chez l'enfant (119 cas). Très peu de cas d'infections bactériennes ou parasitaires ont été observés : 28 infections bactériennes et 6 infections parasitaires.

Aucun lien n'a été observé entre la qualité de l'eau desservant les résidences des participants et les gastroentérites. De plus, aucun lien n'a été mis en évidence à la suite d'un contact potentiel avec les animaux. Cependant, un léger excès de cas de gastroentérites d'origine bactérienne a été noté chez les enfants résidant dans les municipalités ayant une densité d'élevage porcin plus élevée (supérieure à 0,8 unité animale/hectare). Par contre, la majorité de ces infections bactériennes (par *Campylobacter jejuni* et *E. coli* entéropathogène) ne semblent pas avoir un lien avec l'élevage porcin. Quelques cas d'infection par *Salmonella enterica* sérotype choleraesuis, possiblement d'origine porcine, ont été observés, mais leur transmission n'est habituellement pas attribuable à la consommation d'eau potable.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 PROBLÉMATIQUE.....</b>	<b>3</b>
1.1 MALADIES GASTRO-INTESTINALES CHEZ LES JEUNES ENFANTS.....	3
1.2 EAU ET MALADIES ENTÉRIQUES.....	3
1.3 INFECTIONS ENTÉRIQUES ZOONOTIQUES POTENTIELLEMENT D'ORIGINE AGRICOLE .....	4
<b>2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>7</b>
2.1 OBJECTIF GÉNÉRAL .....	7
2.2 OBJECTIFS SPÉCIFIQUES .....	7
<b>3 DESCRIPTION DE LA RÉGION ÉTUDIÉE .....</b>	<b>9</b>
<b>4 MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>11</b>
4.1 POPULATION À L'ÉTUDE ET COLLECTE D'INFORMATIONS AUPRÈS DES PARENTS.....	11
4.1.1 Définition des cas hospitalisés.....	11
4.1.2 Définition des cas non hospitalisés.....	11
4.1.3 Témoins .....	12
4.1.4 Hôpitaux participants et période de recrutement .....	12
4.1.5 Consentement des parents.....	13
4.1.6 Entrevue des parents.....	13
4.2 COLLECTE ET ANALYSE DES ÉCHANTILLONS DE SELLES.....	14
4.2.1 Échantillons de selles .....	14
4.2.2 Recherche des microorganismes pathogènes dans les selles .....	15
4.2.2.1 Bactériologie .....	15
4.2.2.2 <i>Campylobacter sp.</i> .....	15
4.2.2.3 <i>E. coli</i> O157:H7.....	15
4.2.2.4 <i>Salmonella sp.</i> et <i>Yersinia enterocolitica</i> .....	16
4.2.2.5 Caractérisation moléculaire par électrophorèse sur gel en champ pulsé (pulsovar) et lysotypie.....	16
4.3 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DESSERVANT LES RÉSIDENCES.....	18
4.3.1 Prélèvements d'eau et questionnaire sur l'environnement pour les résidences approvisionnées par un puits privé .....	18
4.3.2 Évaluation de la qualité microbienne de l'eau provenant de puits privés.....	19
4.3.3 Évaluation de la qualité de l'eau provenant d'un réseau de distribution.....	23

4.3.4	Estimation de la probabilité de contamination microbienne de l'eau desservant les résidences.....	24
4.3.5	Évaluation de l'exposition au bétail.....	25
4.4	ASPECTS ÉTHIQUES .....	25
4.5	ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES .....	25
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>27</b>
5.1	PARTICIPATION .....	27
5.2	CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS .....	29
5.3	ÉTIOLOGIE MICROBIENNE DE LA GASTROENTÉRITE .....	34
5.4	COMPARAISON DE L'EXPOSITION DES CAS ET DES TÉMOINS .....	37
5.4.1	Qualité de l'eau d'approvisionnement.....	37
5.4.2	Exposition au bétail.....	41
5.5	FACTEURS DE RISQUE DE LA DIARRHÉE (ANALYSE MULTIVARIÉE).....	43
<b>6</b>	<b>DISCUSSION.....</b>	<b>51</b>
6.1	PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE.....	51
6.2	FORCES ET LIMITES DE L'ÉTUDE.....	51
6.2.1	Forces de l'étude .....	51
6.2.2	Limites de l'étude.....	52
6.3	COMPARAISON AVEC D'AUTRES ÉTUDES.....	53
6.4	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS OBSERVÉS .....	54
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>57</b>
	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>59</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Probabilité de contamination de l'eau du robinet en fonction du type d'approvisionnement en eau et du traitement <sup>a</sup> .....	24
Tableau 2	Description de la participation des cas hospitalisés âgés de 6 mois à 4 ans pour les municipalités rurales de la région Chaudière-Appalaches, de novembre 2004 à juin 2007 .....	27
Tableau 3	Description de la participation des cas non hospitalisés âgés de 6 mois à 4 ans pour les municipalités rurales de la région de Chaudière-Appalaches de septembre 2005 à juin 2007 .....	28
Tableau 4	Participation des témoins.....	29
Tableau 5	Caractéristiques et facteurs de risque des cas hospitalisés et leurs témoins .....	30
Tableau 6	Caractéristiques et facteurs de risque de diarrhée des cas avec pathogènes zoonotiques survenus après le 31 août 2005 et l'ensemble des témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005.....	31
Tableau 7	Exposition à l'eau des cas hospitalisés et leurs témoins .....	32
Tableau 8	Exposition à l'eau des cas avec pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005.....	33
Tableau 9	Description des symptômes chez les 198 cas hospitalisés .....	34
Tableau 10	Résultats des analyses de selles pour l'ensemble des cas.....	36
Tableau 11	Qualité de l'eau provenant des puits privés pour les cas hospitalisés et leurs témoins .....	37
Tableau 12	Qualité de l'eau provenant des puits privés des cas avec pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005.....	38
Tableau 13	Qualité de l'eau provenant des puits privés (résultats MAPAQ), toutes les analyses d'eau effectuées.....	39
Tableau 14	Qualité de l'eau chez les cas hospitalisés et leurs témoins alimentés par un réseau municipal .....	39
Tableau 15	Qualité de l'eau municipale chez les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005, alimentés en eau potable par un réseau municipal .....	40
Tableau 16	Probabilité de contamination microbiologique de l'eau du robinet chez les cas hospitalisés et leurs témoins .....	40
Tableau 17	Probabilité de contamination microbiologique de l'eau du robinet chez les cas avec microorganismes pathogènes hospitalisés ou non et leurs témoins participants après le 31 août 2005.....	41
Tableau 18	Exposition aux animaux pour les cas hospitalisés et leurs témoins .....	42

Tableau 19	Exposition aux animaux chez les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005 .....	43
Tableau 20	Rapports de cotes pour la densité animale totale et les facteurs de risque de diarrhée pour les 198 cas hospitalisés .....	44
Tableau 21	Rapports de cotes pour la densité porcine, bovine et la volaille et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les 198 cas hospitalisés .....	45
Tableau 22	Rapports de cotes pour la densité animale totale et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 33) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005 .....	46
Tableau 23	Rapports de cotes pour la densité porcine et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 33) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005 .....	47
Tableau 24	Rapports de cotes pour la densité animale totale et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec bactéries pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 28) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005 .....	48
Tableau 25	Rapports de cotes pour la densité porcine, bovine et la volaille et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec bactéries pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 28) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005 .....	49

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1      Formulaires de consentement des cas hospitalisés
- Annexe 2      Lettre envoyée aux témoins potentiels
- Annexe 3      Questionnaire pour les cas hospitalisés
- Annexe 4      Questionnaire pour les témoins



## INTRODUCTION

Depuis plusieurs décennies, l'agriculture a connu une métamorphose de ses pratiques, notamment par la concentration, la spécialisation et l'intensification de ses productions, tant végétales qu'animales. Bien que le nombre de fermes ait globalement diminué au Québec depuis le début des années 1970, l'intensification des productions a permis d'accroître les rendements de manière considérable. Entre 1970 et 2000, la plupart des cheptels ont connu un accroissement (Gingras *et al.*, 2000) qui, dans certains cas, a été très important, notamment la production porcine qui s'est accrue de 418 % durant cette période (BAPE, 2003). Conséquemment, les propriétaires de fermes d'élevage doivent gérer un volume de déjections (fumiers solides et lisiers) beaucoup plus important; entre 1950 et 1996, le volume de déjections a été multiplié par 14 dans les fermes bovines, par 90 pour les fermes porcines et par 108 pour les productions de volaille (Debailleul, 1998). Cette croissance a été particulièrement importante dans certaines régions du Québec, notamment celle de Chaudière-Appalaches. Une conséquence possible de cette intensification et de la densification des productions animales est l'augmentation de la contamination microbienne de l'eau (Conboy et Goss, 2000).

Les rares données existantes ne permettent pas d'évaluer de manière appropriée le risque à la santé publique issu de l'usage d'une eau en milieu à forte densité de productions animales. Ce projet de recherche visait, par une enquête épidémiologique approfondie, à évaluer les répercussions éventuelles sur la santé publique de l'élevage intensif en mettant l'accent sur la qualité de l'eau souterraine et la survenue possible de maladies entériques. Pour ce faire, une région administrative avec des secteurs ayant des concentrations importantes de productions animales, notamment porcines, a été choisie comme zone d'étude. De plus, le groupe le plus à risque de gastroentérite, les enfants de moins de 5 ans (Lebel *et al.*, 2004), a été sélectionné comme population cible à étudier.



# 1 PROBLÉMATIQUE

## 1.1 MALADIES GASTRO-INTESTINALES CHEZ LES JEUNES ENFANTS

Les maladies gastro-intestinales sont une cause générale de morbidité pour l'ensemble de la population, les enfants constituant cependant un groupe particulièrement sensible (Heyworth *et al.*, 2003; Kosek *et al.*, 2003; Olesen, 2005). L'incidence de la gastroentérite dans la population est habituellement de l'ordre de 0,19 à 1,05 par personne-année alors que chez les moins de 5 ans elle varie de 0,70 à 5,5 (Heyworth *et al.*, 2006a), ces taux étant cependant variables selon les critères utilisés pour définir une gastroentérite (Heyworth *et al.*, 2006b). À l'échelle mondiale, Wilhelmi *et al.*, (2003) estiment à 700 millions le nombre annuel de cas de gastroentérite chez les moins de 5 ans.

En milieu hospitalier, la majorité des gastroentérites infectieuses infantiles sont causées par des virus. Ainsi, en Hollande, de Witt *et al.* (2001) ont observé que chez des patients vus en consultation générale, plus de 30 % des enfants diarrhéiques âgés de 1 à 4 ans étaient atteints de virus, près de 10 % de bactéries et environ 7 % de parasites. Au Danemark, chez des enfants de moins de 5 ans, une étude cas-témoins réalisée auprès de 424 cas et 870 témoins a révélé la présence de microorganismes pathogènes chez 54 % des cas, dont 26 % avec un virus, 17 % avec une bactérie pathogène et 4 % avec un parasite (Olesen *et al.*, 2005).

Dans la région de Toronto, 70 % des enfants âgés de 6 à 35 mois hospitalisés pour infection entérique, de novembre à juin, avec une diarrhée et testés se sont révélés positifs pour la présence du rotavirus (Ford-Jones *et al.*, 2000). Cette proportion de rotavirus est similaire à ce qui a été noté dans cinq hôpitaux montréalais, de décembre à avril, où 71 % des selles de 944 enfants hospitalisés pour gastroentérite et testées pour rotavirus se sont révélées positives (Rivest *et al.*, 2004). Cependant, dans ces deux études un biais de sélection est fort possible. En effet, d'une part, le taux de recherche du rotavirus chez les enfants diarrhéiques variait de 45 % (étude Ontarienne) à 60 % (étude montréalaise) et, d'autre part, il y avait de fortes chances que la recherche de ce virus ait été effectuée dans les cas où le portrait clinique suggérait sa présence possible.

Compte tenu de ces données limitées, Klein *et al.* (2006) estiment que l'étiologie de la gastroentérite infantile en Amérique du Nord n'a pas été bien étudiée. En particulier, les selles ne sont pas systématiquement soumises à la détection de virus alors que, d'un point de vue clinique, la gastroentérite virale ne peut pas être distinguée de celle causée par des bactéries (Wilhelmi *et al.*, 2003).

## 1.2 EAU ET MALADIES ENTÉRIQUES

La voie hydrique est une source importante de maladies entériques, particulièrement dans les pays ayant des difficultés d'approvisionnement en eau de qualité. En Amérique du Nord, des épidémies de maladies entériques d'origine hydrique sont encore occasionnellement rapportées (Schuster *et al.*, 2005). La consommation d'eau inadéquatement traitée peut être épisodiquement la cause de ces infections alors que les activités récréatives sont aussi rapportées comme étant une cause d'infections entériques.

Au-delà des épidémies, de nombreux épisodes de maladies entériques d'origine hydrique de nature endémique sont observés dans l'ensemble de la population, plus particulièrement chez les enfants. Depuis les travaux de Payment (1991; 1997), plusieurs études suivant le même devis (évaluation de l'efficacité d'un filtre pour réduire les maladies entériques) ont permis d'estimer la fréquence des maladies entériques endémiques. Une revue de cinq études, dont celle de Payment, réalisée par Colford *et al.* (2006), a ainsi estimé qu'entre 4 et 12 millions de cas de gastroentérite aiguë surviennent chaque année aux États-Unis par suite de consommation d'eau de robinet provenant d'un réseau public. Cette revue a aussi permis d'estimer que les proportions attribuables à l'eau pour ces infections seraient de 12 %, avec une étendue allant de 3 % à 85 % (Colford *et al.*, 2006). L'importance de la voie hydrique n'est donc plus à démontrer dans un tel contexte.

La vulnérabilité des jeunes enfants lors de ces épisodes de maladies entériques a été régulièrement rapportée. Ainsi dans l'étude de Payment *et al.* (1991), le taux annuel d'incidence de symptômes gastro-intestinaux hautement probables par personne chez les consommateurs d'eau de robinet variait de 1,6 à 2,5 chez les enfants âgés de 0 à 5 ans alors qu'il variait seulement de 0,6 à 1 chez les personnes âgées de 21 à 49 ans.

### 1.3 INFECTIONS ENTÉRIQUES ZOOTIQUES POTENTIELLEMENT D'ORIGINE AGRICOLE

Le risque de contamination des sources d'eau potable découlant de la présence de l'élevage intensif est fréquemment évoqué. Toutefois, le lien entre la présence de microorganismes pathogènes d'origine zootique détectés dans l'eau potable et les pratiques agroenvironnementales reste à être démontré (Chevalier *et al.*, 2004). La contamination des eaux souterraines est possible lorsque plusieurs facteurs sont réunis, mais le rôle et le mode de transmission des microorganismes d'origine zootique restent difficiles à évaluer. De 1971 à 2000, Craun *et al.* (2004) ont rapporté 190 éclosions de gastroentérites d'origine hydrique causées par des microorganismes zootiques. Au Canada, durant la période 1974 à 2001, Schuster *et al.* (2005) rapportent huit éclosions d'infections d'origine hydrique attribuables à la présence du bétail (sur un total de 288) alors que Guan et Holley (2003) mentionnent que plusieurs éclosions survenues en Amérique du Nord entre 1979 et 2001 pourraient impliquer une mauvaise gestion des fumiers animaux.

Puisque le présent rapport s'intéresse aux microorganismes associés aux animaux de ferme (transmission zootique), il importe de préciser que la prévalence de ces microorganismes dans les déjections varie d'une espèce animale à l'autre, selon le microorganisme. Règle générale, pour des bactéries comme *E. coli* O157:H7, *Salmonella* sp. et *Campylobacter* sp., cette prévalence varie de 5 à 30 % chez l'ensemble du bétail. Cependant, elle est généralement inférieure à 10 % pour le protozoaire parasite *Cryptosporidium parvum* (Hutchison *et al.*, 2005). En ce qui a trait à la persistance dans l'environnement, règle générale, les facteurs suivants augmentent la survie des microorganismes : température froide, humidité, absence d'aération des fumures et un pH près de la neutralité (sauf pour *E. coli* O157:H7 qui tolère bien un milieu acide) (De Andrade Lima *et al.*, 2000).

Les études ayant observé un lien entre l'élevage intensif et la survenue d'éclosions entériques sont en fait peu nombreuses. En Ontario, Michel *et al.* (1999) rapportent un lien entre les cas déclarés d'infection entérique par des souches de *E. coli* productrices d'entérotoxines

(95 % appartenant au sérotype O157:H7) et la densité du bétail. Valcour *et al.* (2002) ont aussi observé, toujours en Ontario, une association entre les cas humains d'infection à des souches de *E. coli* et les zones d'application de lisier ou de fumier de bovins. Au Canada, un cas d'infection d'origine hydrique par la souche O157:H7, lié à la présence d'une ferme bovine, a été mis en évidence à la fin des années 1990 (Jackson *et al.*, 1998). Soulignons aussi l'importante épidémie d'origine hydrique liée à des activités agricoles survenue dans la municipalité de Walkerton (Ontario) en 2000, affectant quelque 2 300 personnes et causant 7 décès à la suite de contamination de l'un des puits de captage d'eau souterraine de la municipalité. La source de contamination de ce puits était une ferme d'élevage bovin jouxtant le puits (Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit, 2000).

Malgré le fait que la production animale pourrait avoir un effet sur l'incidence des gastroentérites, le lien entre les maladies d'origine zoonotique et la contamination agroenvironnementale reste difficile à établir, notamment parce qu'il n'y a pas de méthode simple et systématique pour retracer leur origine et leur devenir dans l'environnement (Bigras-Poulin *et al.*, 2004). Par exemple, dans une zone rurale de l'Alberta, Johnson *et al.* (2003) ont été incapables de faire un lien entre la présence de diverses bactéries pathogènes identifiées dans l'environnement aquatique agricole (*E. coli* et *Salmonella* sp.) et l'incidence des gastroentérites infantiles. En Louisiane, dans un secteur d'élevage, Hill *et al.* (2005) n'ont pas rapporté de lien entre l'incidence de la campylobactériose et de la salmonellose chez les enfants de moins de 10 ans et la présence de ces bactéries dans les fumures issues de l'élevage intensif.

Au Québec, ce n'est que récemment que l'évaluation des impacts de la production animale sur les maladies infectieuses entériques a été entreprise. En 2002, une enquête d'une durée de deux semaines, effectuée auprès d'un peu plus de 3 000 personnes vivant dans des municipalités rurales exposées ou non exposées aux surplus de fumiers<sup>1</sup>, a montré que la prévalence des symptômes de gastroentérite était similaire dans les deux groupes, soit 9,5 % chez les exposés aux surplus et 9,6 % chez les témoins (non exposés); le rapport de cote ajusté de gastroentérite chez les exposés était de 0,84 (intervalle de confiance à 95 % : 0,55-1,30) et aucun lien avec la consommation d'eau provenant de puits privés n'a été mis en évidence (Levallois *et al.*, 2004). Une enquête visant à évaluer l'association entre l'intensité des productions animales et la diarrhée (8 700 personnes vivant dans 161 municipalités québécoises, interviewées par téléphone) n'a révélé aucune association entre la densité animale, porcine et bovine, et la prévalence de la diarrhée (St-Pierre *et al.*, 2009).

L'analyse des bases de données des maladies à déclaration obligatoire au Québec (MADO) et de maladies diagnostiquées à la suite d'une hospitalisation (Med-Echo), utilisant la 9<sup>e</sup> révision de la classification internationale des maladies (CIM-9), a par ailleurs révélé un excès de cas de gastroentérites d'origine hydrique chez les enfants de moins de 5 ans demeurant dans des zones agricoles considérées comme en « surplus de déjections animales », sans toutefois en connaître l'origine exacte (Lebel *et al.*, 2004).

---

<sup>1</sup> Le phosphore provenant des déjections animales était le critère pour le statut d'exposé ou de non exposé.

Une revue de la littérature a permis de mettre en évidence certains genres ou certaines espèces de microorganismes pathogènes entraînant une infection à symptomatologie gastro-intestinale, présents dans le cheptel agricole québécois et potentiellement transmissibles par l'eau. En fait, sous un climat nordique tempéré, comme celui du Québec, il existe six agents microbiens d'origine zoonotique qui ont la possibilité d'être transmis par voie hydrique (Chevalier *et al.*, 2004; Craun *et al.*, 2004; Guan et Holley, 2003; Moe, 2004) : *Campylobacter* sp., *E. coli* vérotoxigène (spécialement le sérotype O157:H7), *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolitica*, *Cryptosporidium* sp., et *Giardia* sp. Ces microorganismes ont en fait été identifiés dans l'étiologie d'éclosions de maladies infectieuses d'origine hydrique à caractère zoonotique aux États-Unis (Craun *et al.*, 2004). Des microorganismes d'origine animale n'entraînant pas une symptomatologie gastro-intestinale, comme la *Leptospira* sp., ou non transmissibles par l'eau (comme le *Coxiella burnetti* – fièvre Q) n'ont pas été retenus dans la présente étude.

## **2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

### **2.1 OBJECTIF GÉNÉRAL**

Cette étude vise à préciser l'étiologie des maladies entériques aiguës chez les enfants âgés de 6 mois à 4 ans (5 ans moins un jour) hospitalisés pour gastroentérite ou ayant une maladie gastro-intestinale déclarée au système québécois de maladies à déclaration obligatoire (MADO) et résidant dans une région à prédominance rurale. Cette étude vise plus précisément à évaluer le lien entre les maladies gastro-intestinales et l'ingestion d'eau ainsi que la présence d'activités d'élevage sur le territoire.

### **2.2 OBJECTIFS SPÉCIFIQUES**

Les objectifs spécifiques suivants sont visés :

1. Investiguer l'étiologie des cas de gastroentérite chez les enfants hospitalisés, ou déclarés au système MADO, âgés de 6 mois à 4 ans et résidant dans la région administrative de Chaudière-Appalaches.
2. Comparer le groupe d'enfants atteints de gastroentérite (les cas) à un groupe d'enfants en bonne santé (témoins) résidant sur le même territoire afin d'identifier les facteurs de risque de la maladie.
3. Comparer l'origine, la qualité et la quantité d'eau ingérée par les cas, hospitalisés ou non, et les témoins.
4. Étudier l'association possible entre l'intensité des activités de production animale autour des lieux de résidence des enfants et la survenue des gastroentérites.



### 3 DESCRIPTION DE LA RÉGION ÉTUDIÉE

La région administrative Chaudière-Appalaches est d'une superficie d'un peu plus de 15 070 km<sup>2</sup> (1,5 % de celle du Québec) et elle est située immédiatement au sud de la ville de Québec (Québec). La région est bornée au nord par le fleuve Saint-Laurent (205 km de littoral), à l'est par la région administrative du Bas-Saint-Laurent, au sud par la frontière internationale avec les États-Unis (État du Maine) et à l'ouest par les régions administratives du Centre-du-Québec et de l'Estrie (Cantons de l'Est). Sur le plan physiographique, Chaudière-Appalaches se subdivise en trois grandes unités (Daniel et Dionne, 2005) :

- Le littoral (plaine du Saint-Laurent) au nord, de faible altitude (moins de 150 m) qui comprend 20 % du territoire. Ce secteur est relativement peuplé, comprenant deux villes importantes (Lévis et Montmagny). Les activités agricoles se concentrent dans ce secteur qui a un climat plus propice que les autres à cause de sa faible altitude.
- La vallée de la rivière Chaudière (au centre ouest de la région) drainant un bassin hydrographique de près de 6 700 km<sup>2</sup>. C'est un secteur industriel et commercial actif, notamment parce qu'il est situé dans l'axe reliant la ville de Québec aux États-Unis, vers Boston; on y retrouve plusieurs villes importantes (comme Saint-Georges et Sainte-Marie) et une production agricole omniprésente.
- Au sud, sud-est, les plateaux appalachiens, d'une altitude oscillant entre 150 et 400 m, avec quelques massifs de plus de 1 500 m. Ce secteur est surtout caractérisé par des activités agricoles extensives et récréotouristiques en milieu forestier.

Sur le plan administratif, la région se subdivise en 9 municipalités régionales de comté (MRC), ainsi qu'en 136 municipalités, dont la presque totalité était admissible au projet (voir section 5). La majorité de ces municipalités (une centaine) est constituée de petites agglomérations rurales de moins de 2 000 habitants (23 % de la population) (Conférence régionale des élus de la Chaudière-Appalaches, 2007). En 2006, la population de la région était de près de 398 000 habitants (5,2 % de la population du Québec), avec une densité moyenne de 28 personnes/km<sup>2</sup>; on y comptait 64 963 personnes de moins de 15 ans (16 % de l'ensemble de la région). La croissance démographique y est très faible, de l'ordre de 0,5 % par année entre 2001 et 2006 (Institut de la statistique du Québec, 2007). Les hôpitaux du territoire ayant participé au recrutement des enfants dans le cadre de ce projet de recherche (voir section 5) se trouvaient dans les quatre principales villes de la région : Lévis (129 520 personnes), Saint-Georges (29 560 personnes), Thetford Mines (26 100 personnes) ainsi que Montmagny (11 670 personnes).

L'agriculture occupe une place importante dans l'espace économique de la région. En 2001, on comptait un peu plus de 6 000 fermes (18 % du total québécois), occupant une superficie de plus de 500 000 hectares (environ 15 % de la surface agricole de la province), dont un peu plus de la moitié était utilisée pour des cultures végétales spécialisées (avoine, maïs, soya et graminées). La majorité de ces fermes (27 %) sont orientées vers la production laitière, suivie de l'élevage du bovin de boucherie (13,5 %) et des porcins (12 %), le reste étant consacré à la volaille et la production d'œufs de même qu'à des cultures végétales diverses (Daniel et Dionne, 2005; Institut de la statistique du Québec, 2007).

En 2003, l'élevage porcin était responsable de 39 % du revenu total des productions animales (30 % de l'ensemble québécois), la production laitière de 35 % (19 % de l'ensemble québécois) alors que le bœuf de boucherie entraînait 8 % des revenus de la production animale agricole de la région (17 % de l'ensemble québécois), au même niveau que la volaille (10 % des revenus) (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 2003a). L'importance économique de la production porcine se traduisait par le nombre de bêtes présentes dans la région en 2006, soit un peu moins de 1,25 million (comparativement à un peu plus de 4 millions pour le Québec), équivalent à environ 31 % de la population porcine de la province<sup>2</sup>). Le nombre de bovins (incluant les veaux) était de 250 000.

Les données de l'année 2000 montrent que Chaudière-Appalaches arrivait au deuxième rang pour le rejet environnemental du phosphore provenant des déjections animales, soit plus de 16 millions de kilogrammes par an. Les superficies en culture ne permettaient cependant d'utiliser qu'un peu plus de 50 % de cette masse, laissant ainsi un surplus de près de huit millions de kilogrammes (Gingras, 2003).

Un peu plus de 47 % de la population est alimentée par de l'eau de surface et 53 % par de l'eau souterraine; dans cette dernière situation, la moitié des personnes s'alimentaient à des réseaux municipaux et l'autre moitié à partir de puits privés. On estime ainsi qu'environ 25 % de la population de la région s'approvisionnaient à partir de puits individuels et 75 % à partir de réseaux d'aqueducs (25 % à partir d'eau souterraine et 50 % en eau de surface). Quelque 25 000 puits auraient été forés dans la région, mais il est possible que plusieurs ne soient plus opérationnels et que d'autres ne servent pas à approvisionner des résidences (puits pour les bâtiments d'élevage, par exemple). En 2004, on relevait l'existence de 126 réseaux municipaux d'aqueduc desservant une population d'environ 287 000 personnes; de cet ensemble, 55 réseaux possédaient un système de traitement de l'eau. Il existait, de plus, 43 réseaux d'aqueducs privés desservant un peu plus de 3 350 personnes (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2004).

---

<sup>2</sup> Les chiffres donnés ici correspondent à un portrait (instantané) du nombre de porcs à un moment précis, le nombre de porcs produits annuellement étant presque le double du nombre instantané, étant donné que la vie d'un porc à l'engraissement est d'environ 6 mois. Par exemple, le nombre de porcs en élevage en tout temps au Québec était de l'ordre de 4 millions de têtes en 2004 alors que le nombre produit durant cette année a été de près de 7,4 millions (IST, 2007; MAPAQ, 2004).

## 4 MÉTHODOLOGIE

Le devis de l'étude est de type cas-témoins populationnel, c'est-à-dire que les cas sont représentatifs des incidents de gastroentérite survenus sur le territoire alors que les témoins ont été choisis parmi la population du territoire étudié. Comme le nombre de cas hospitalisés s'est avéré plus faible que prévu, nous avons ajouté, à partir de la moitié de la période d'étude, les cas de maladies entériques d'origine possiblement zoonotique, mais non hospitalisés, tel que colligés au système de déclaration des maladies obligatoires (MADO). Les parents des témoins et des cas ont été interviewés par téléphone et nous avons évalué la qualité de l'eau distribuée à la résidence de la famille, en faisant des prélèvements d'eau (si la résidence était connectée à un puits privé), ou lors d'une visite à l'usine de traitement d'eau desservant la résidence afin d'estimer, à l'aide d'un index, la qualité de l'eau desservant la résidence.

### 4.1 POPULATION À L'ÉTUDE ET COLLECTE D'INFORMATIONS AUPRÈS DES PARENTS

La population visée par cette étude était composée des enfants âgés de 6 mois à 4 ans (5 ans moins un jour) de la région, à l'exclusion de la ville de Lévis. Cette exclusion a été décidée afin d'éviter une surreprésentation d'un groupe d'enfants consommant l'eau du fleuve Saint-Laurent qui n'est pas sous l'influence des pratiques agricoles de la région. Les cas recrutés devaient répondre à des critères spécifiques d'inclusion et d'exclusion; leur recrutement pour l'étude ne se faisait qu'après que les parents aient donné leur consentement.

#### 4.1.1 Définition des cas hospitalisés

Les cas (enfants hospitalisés) ont été recrutés en respectant le critère d'inclusion suivant :

Être hospitalisé pour diarrhée (au moins 3 selles liquides dans les 24 heures précédant l'arrivée à l'hôpital) de novembre 2004 à juin 2007. Le diagnostic était fait par le médecin traitant du département où l'enfant était hospitalisé.

Les critères d'exclusion suivants ont été utilisés :

- Présence de diarrhée non infectieuse déjà identifiée (syndrome de malabsorption, fibrose kystique, etc.);
- Présence d'un déficit immunitaire connu consécutif, par exemple, à la chimiothérapie/radiothérapie, à la corticothérapie systémique, à une greffe d'organe, à une immunodéficience congénitale, etc.;
- Avoir pris des antibiotiques dans les 48 heures avant le début de la diarrhée;
- Être le frère ou la sœur d'un enfant déjà recruté par le projet.

#### 4.1.2 Définition des cas non hospitalisés

À compter de septembre 2005, les cas de maladies entériques aiguës déclarés à la Direction de la santé publique de Chaudière-Appalaches, mais non hospitalisés, pour quatre bactéries

pathogènes (*Campylobacter*, *Yersinia enterocolitica*, *E. Coli* O157:H7 et *Salmonella*) ou les deux protozoaires parasites (*Giardia* et *Cryptosporidium*) ont été recrutés. Ces cas recevaient ce diagnostic après une consultation médicale en clinique privée ou lors d'un passage dans un Centre local de services communautaires (CLSC), voire à l'urgence d'un hôpital, sans toutefois être hospitalisés.

Ces cas ont été recrutés à la suite d'une entente intervenue entre l'Unité de recherche en santé publique et la Direction de la santé publique (DSP) de Chaudière-Appalaches, permettant ainsi d'obtenir de cette dernière l'information relative à tout signalement de MADO concernant un enfant répondant aux critères d'inclusion (âge, lieu de résidence, etc.). Pour chacun des signalements de MADO parvenant à la DSP, une infirmière de cette direction devait vérifier les critères d'admissibilité et aviser l'Unité de recherche. La procédure de recrutement était légèrement différente de celle utilisée pour les cas hospitalisés, un premier contact aux parents, par une infirmière de la DSP, était fait pour proposer d'inclure l'enfant dans le projet de recherche, plutôt que par une infirmière de l'hôpital pour les enfants hospitalisés.

#### 4.1.3 Témoins

Pour chaque cas recruté, hospitalisé ou non, deux témoins étaient recrutés. Ces derniers ont été appariés aux cas en fonction des groupes d'âge suivants : 6 à 12 mois, 13 à 24 mois, 25 à 42 mois et 43 à 59 mois. Les témoins potentiels étaient sélectionnés à partir d'une liste fournie par la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ) qui, à la suite d'une entente, a fourni les noms d'enfants de moins de 5 ans demeurant dans la région. La liste était mise à jour régulièrement pour qu'il soit possible d'avoir constamment des enfants ayant nouvellement atteint l'âge de 6 mois. Les enfants ayant atteint l'âge de 5 ans qui n'avaient pas été recrutés n'étaient plus admissibles au projet et leur nom était conséquemment retiré de la liste des témoins potentiels. Les critères d'inclusion des témoins étaient :

- Être âgé entre 6 mois et 4 ans (5 ans moins un jour) et demeurer dans la région Chaudière-Appalaches.

Les critères d'exclusion suivants ont été utilisés :

- Avoir eu des symptômes de gastroentérite dans les deux mois précédant l'appel téléphonique pour l'interview;
- Être le frère ou la sœur d'un enfant déjà recruté.

#### 4.1.4 Hôpitaux participants et période de recrutement

Les départements de pédiatrie des quatre hôpitaux (centres hospitaliers) de la région administrative Chaudière-Appalaches ont participé au projet de recherche :

- le Centre de santé et de services sociaux de la région de Thetford (hôpital de Thetford Mines);
- le Centre de santé et de services sociaux de Montmagny-L'Islet, site hôpital (hôpital de Montmagny);

- l'Hôtel-Dieu de Lévis;
- le Centre de santé et de services sociaux de Beauce, site hôpital (hôpital de Saint-Georges).

S'est ajouté à cette liste le Centre mère-enfant et le Département de pédiatrie du Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL), composante du Centre hospitalier universitaire de Québec. Le CHUL ainsi que l'Hôtel-Dieu de Lévis sont des hôpitaux universitaires dispensant des soins spécialisés (tertiaires) susceptibles de recevoir des enfants provenant de l'ensemble de la région Chaudière-Appalaches.

Le recrutement a graduellement débuté en novembre 2004 pour se terminer en juin 2007. L'inclusion des hôpitaux dans le projet s'est échelonnée sur plusieurs mois, soit d'octobre 2004 à avril 2005, période à compter de laquelle la participation de tous les hôpitaux était acquise. Le recrutement pour l'ensemble des centres hospitaliers a donc été réalisé durant une période de 27 mois, soit du début d'avril 2005 à la fin de juin 2007.

#### **4.1.5 Consentement des parents**

Le recrutement des enfants et l'obtention du consentement des parents se sont faits selon un protocole spécifique, selon qu'il s'agissait d'un cas ou d'un témoin. Pour les cas non hospitalisés, une procédure spécifique a dû être mise en place.

#### **Cas**

Lorsqu'un enfant hospitalisé répondait aux critères d'admissibilité, le personnel infirmier expliquait le projet aux parents et leur remettait un formulaire de consentement le décrivant (annexe 1). La dernière page du formulaire s'intitulait « consentement et signature » et devait être signée par le médecin traitant, un témoin (généralement un membre du personnel infirmier ayant vu l'enfant) ainsi que les parents. Ces derniers étaient alors informés que, dans les jours suivants, ils recevraient un appel téléphonique d'une technicienne d'enquête pour remplir un questionnaire au téléphone. Pour les cas non hospitalisés (signalés par la DSP), le consentement était obtenu verbalement, au téléphone par une infirmière de la DSP attirée aux enquêtes téléphoniques des maladies infectieuses déclarées par un laboratoire hospitalier.

#### **Témoins**

Quelques semaines avant le recrutement des cas potentiels, les parents des enfants admissibles recevaient une lettre les informant de l'existence du projet de recherche en leur mentionnant qu'ils pourraient être invités à y participer. Les parents d'un enfant sélectionné (dans les jours suivant un cas qui venait d'être diagnostiqué) étaient contactés par téléphone par une technicienne d'enquête qui leur demandait alors un consentement verbal avant de commencer l'entrevue (annexe 2).

#### **4.1.6 Entrevue des parents**

Les parents des cas et des témoins ont été contactés par téléphone pour leur demander de remplir un questionnaire (annexe 3 pour les cas et annexe 4 pour les témoins). Les parents

de tous les témoins ainsi que ceux des enfants hospitalisés (cas déclarés par le personnel infirmier de l'hôpital) ont été questionnés par une technicienne d'enquête basée à l'Unité de recherche en santé publique. Quant aux parents des cas non hospitalisés, donc déclarés par la procédure en vigueur à la Direction de la santé publique (DSP) de la région Chaudière-Appalaches, ils ont été questionnés directement par une infirmière de la DSP. Le questionnaire destiné aux cas comprenait 56 questions relatives aux thèmes suivants (généralement des situations vécues dans les jours précédant la maladie et l'hospitalisation) :

- ✓ environnement sociofamilial de l'enfant (frères, sœurs, allaitement, etc.);
- ✓ état de santé de l'enfant (maladies chroniques, visites médicales, précisions sur son hospitalisation, symptômes observés à la maison, etc.);
- ✓ type et source d'eau utilisés à la maison par l'enfant (puits, réseau d'aqueduc, traitement de l'eau le cas échéant, volume ingéré quotidiennement, etc.);
- ✓ voyages à l'étranger et baignade (piscine, lac, etc.);
- ✓ contacts de l'enfant avec des animaux (de ferme, de jardin zoologique, sauvages, poissons d'aquarium, etc.);
- ✓ principaux groupes d'aliments consommés par l'enfant;
- ✓ scolarité des parents.

Pour les cas non hospitalisés, le questionnaire standardisé de la DSP, normalement utilisé pour déterminer l'étiologie d'une maladie déclarée, était rempli en réponse à l'appel téléphonique de l'infirmière. Des questions complémentaires ont toutefois été ajoutées afin d'obtenir des réponses à des questions précises non incluses dans le questionnaire standard de la DSP. Les parents des cas non hospitalisés étaient donc questionnés par une infirmière de la DSP, alors que les parents des cas hospitalisés étaient questionnés par la technicienne de l'Unité de recherche de santé publique du CHUL.

Le questionnaire destiné aux parents des témoins était identique à celui des cas, à l'exception des questions concernant l'hospitalisation et les symptômes observés lors de la maladie qui étaient absentes. De plus, la première question référait à un critère d'exclusion, soit la présence d'une diarrhée au cours des deux derniers mois (voir annexe 4 pour plus de détails). Tous les témoins ont été interviewés par la technicienne de recherche de l'Unité de recherche en santé publique.

## **4.2 COLLECTE ET ANALYSE DES ÉCHANTILLONS DE SELLES**

Tous les enfants hospitalisés ont eu au moins un prélèvement de selles pour recherche des microorganismes ciblés par l'étude. Pour les cas non hospitalisés, seules les recherches demandées par le médecin traitant ont été effectuées.

### **4.2.1 Échantillons de selles**

Les échantillons de selles des cas hospitalisés ont été prélevés par le personnel infirmier des départements de pédiatrie où les enfants étaient hospitalisés. Le prélèvement était effectué

le plus rapidement possible après l'hospitalisation. Les prélèvements destinés aux analyses bactériennes étaient déposés dans un contenant de plastique avec couvercle vissé, habituellement sans agent de conservation, puisqu'ils étaient expédiés au laboratoire de l'hôpital rapidement. Les prélèvements devant être soumis à l'examen virologique étaient congelés à une température variant entre -20 °C et -80 °C (selon la disponibilité des équipements dans les hôpitaux participants) alors que ceux destinés à l'examen parasitaire étaient placés dans un tube contenant un agent de conservation (SAF – sodium acide acétique/acétate-formaldéhyde) et conservés à la température ambiante.

#### **4.2.2 Recherche des microorganismes pathogènes dans les selles**

Les quatre genres bactériens d'intérêt ont été recherchés par les laboratoires de microbiologie de chacun des cinq hôpitaux participants. Les analyses virales ont été effectuées au Service de microscopie électronique de l'Institut Armand-Frappier (Institut national de la recherche scientifique, ville de Laval) alors que la détection et l'identification des deux protozoaires parasites ont été faites au McGill Centre for Tropical Disease (laboratoire de l'Université McGill situé à l'Hôpital général de Montréal). Le transport des échantillons, congelés ou dans une solution de préservation, se faisait mensuellement, des hôpitaux vers les laboratoires non hospitaliers mentionnés ci-dessus.

##### *4.2.2.1 Bactériologie*

L'identification à l'espèce a généralement été effectuée dans les laboratoires hospitaliers et selon le cas, au Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ, Sainte-Anne-de-Bellevue) pour confirmation d'une espèce ou d'un sérotype.

##### *4.2.2.2 Campylobacter sp.*

Les méthodes d'identification en milieu hospitalier étaient basées sur celle décrite par Murray *et al.* (1999) et reposent sur la combinaison d'épreuves biochimiques, de croissance et de sensibilité à l'acide nalixidique ainsi qu'à la céphalotine. L'échantillon de selles est ensemencé sur une gélose « Campy » (milieu de Skirrow) et incubé pendant 72 heures à 42 °C en microaérophilie avec présence de glycine (1 %) et de NaCl (3,5 %). Les colonies sont ensuite soumises aux tests enzymatiques de l'oxydase et de la catalase, la morphologie et la mobilité étant par ailleurs vérifiées. L'hydrolyse de l'hippurate permet de confirmer l'identification de *C. jejuni*, la réaction négative entraînant le diagnostic *Campylobacter sp.* L'identification à l'espèce au LSPQ repose sur des tests biochimiques plus poussés décrits dans Barrett *et al.* (1988), Hodge *et al.* (1990) ainsi que Morris *et al.* (1985). Lorsque l'identification était effectuée dans un laboratoire hospitalier, cela était généralement limité au genre. Ces laboratoires avaient toutefois reçu la consigne d'expédier toutes les souches de *Campylobacter* au Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ), mais certains isolats n'ont pas été envoyés, ce qui explique l'identification à l'espèce seulement dans certains cas.

##### *4.2.2.3 E. coli O157:H7*

L'échantillon de selles est directement inoculé sur une gélose MacConkey au sorbitol pendant 24 heures à 35 °C. Le sérotype O157:H7 est incapable de fermenter le sorbitol, ce qui permet de le différencier des autres *E. coli* qui sont, la plupart, « sorbitol positif ». Une

colonie n'ayant pas fermenté le sorbitol est soumis au test de l'indole (« spot indole ») qui permet de vérifier la présence de l'enzyme tryptophanase. Ce dernier test permet de préciser l'appartenance au sérotype O157. Le sérotypage de confirmation était effectué au LSPQ à partir des souches sorbitol négatif, par agglutination sur lame avec des antisérums monoclonaux au latex pour le O157 et le H7.

#### 4.2.2.4 *Salmonella sp.* et *Yersinia enterocolitica*

La recherche de ces bactéries s'effectue à partir de milieux et tests biochimiques similaires. L'échantillon de selles est inoculé sur des géloses MacConkey et XDL (xylose-lysinedésoxycholate) incubées à 35 °C pendant 48 heures. Les colonies « lactose négatif » (de la gélose MacConkey) et les colonies répondant à certains critères (gélose XLD) sont ensuite repiquées sur une gélose inclinée en tube ONPG-PAM (Ortho Nitro Phényl Galactopyranoside-Phénylalanine) servant à vérifier la fermentation du lactose (présence de B-galactosidase) et la production de l'enzyme phénylalanine déaminase; parallèlement, les colonies sont inoculées dans le milieu Kliger (gélose inclinée en tube) dont l'interprétation des résultats est basée sur la fermentation de deux sucres (glucose et lactose) ainsi que sur la production d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). Les résultats de fermentation obtenus avec ces milieux permettent de poursuivre la recherche et l'identification avec divers autres milieux comme le TSA (Trypticase-soja). Au terme de ce processus de recherche basé sur des réactions biochimiques, la confirmation d'être en présence du genre *Salmonella sp.* ou *Yersinia sp.* est obtenue.

L'identification du sérotype était effectuée au LSPQ. La formule antigénique, qui détermine le nom d'un sérotype, est obtenue par la détermination des antigènes somatiques (O) ou flagellaires (H). Cette agglutination est faite sur lame ou tube en utilisant des antisérums commerciaux. La nomenclature est celle du schéma de Kauffmann-White qui est mise à jour régulièrement par l'Institut Pasteur de l'Organisation mondiale de la santé.

#### 4.2.2.5 *Caractérisation moléculaire par électrophorèse sur gel en champ pulsé (pulsovar) et lysotypie*

L'électrophorèse sur gel en champ pulsé (EGCP) permet d'obtenir ce que l'on appelle un « pulsovar », soit un profil obtenu sur un gel d'agarose à 1 % visualisé avec une lampe UV. C'est un numéro unique à une souche microbienne spécifique, équivalent à un code à basse. Le numéro assigné au pulsovar est sans association de lien épidémiologique. La technique a été développée par les Centres for Disease Control (CDC) aux États-Unis et elle est utilisée mondialement (Swaminathan *et al.*, 2001). Au Laboratoire de santé publique du Québec, cette caractérisation moléculaire a été appliquée pour la surveillance d'*Escherichia coli* 157:H7 et de *Salmonella* Heidelberg.

La lysotypie, qui permet de caractériser les souches en fonction de leur sensibilité à certains bactériophages, a été réalisée par le Laboratoire national de Microbiologie à Winnipeg (Manitoba) qui utilise des schémas connus de lysotypie (Anderson *et al.*, 1956; Demczuk *et al.*, 2003).

## Virologie

Les échantillons destinés à l'évaluation virologique ont été examinés au microscope électronique à transmission (TEM) par un protocole développé à l'Institut Armand-Frappier (Alain *et al.*, 1989, 1993) à partir de Horne (1965). L'échantillon de selles est mélangé avec 50 µL d'eau distillée pour obtenir une suspension liquide, laquelle est déposée sur une grille numérotée de carbone-Formvar. Après ajout de 25 µL d'acide phosphotungstique (3 %), la grille est mise à sécher, puis examinée au TEM (Hitachi 7100 ou Philips 300). Ce type d'examen permet de retrouver dans les selles humaines tous les virus excrétés dont les suivants : adénovirus, calicivirus, coronavirus, mini-Réovirus, norovirus, parvovirus, picornavirus, réovirus, rotavirus et virus de Norwalk (Palmer et Martin, 1988). Les concentrations de virus sont quantifiées visuellement, approximativement de + à +++++, par le technicien en microscopie (+ équivalent approximativement à  $10^7$  particules/ml).

## Parasitologie

La détection des protozoaires parasites *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp. a été effectuée à l'aide de deux tests enzymatiques; lorsque la réaction à ces deux tests était positive, une observation au microscope était faite pour confirmer la présence d'oocystes ou de kystes entiers.

Le premier test immunoenzymatique (de type ELISA) permet de détecter simultanément la présence d'antigènes de *Cryptosporidium* et *Giardia* dans les selles (*Giardia/Cryptosporidium* Combo, IVD Research, Californie). Le résultat est qualitatif, basé sur la coloration des microplaques dans lesquelles a lieu la réaction enzymatique. Un deuxième essai est effectué avec deux tests immunoenzymatiques (de type ELISA), chacun étant spécifique à l'un des protozoaires : *Cryptosporidium* Antigen Detection Microwell ELISA et *Giardia* Antigen Detection Microwell ELISA Kit (IVD Research, Californie). Ces deux tests sont de type présence/absence et peuvent détecter de 5 à 30 nanogrammes d'antigènes de parasites par millilitre. L'intensité de la coloration est déterminée à une longueur d'onde de 450 et 620-650 nanomètres; une lecture de densité optique supérieure à 0,150 est rapportée positive (présence de l'un ou de l'autre parasite).

La confirmation de la présence de kystes et d'oocystes, lorsque requise, a été effectuée au microscope optique au McGill Centre for Tropical Diseases. L'échantillon de selles est d'abord mélangé avec de l'albumine de Mayer (mixture d'oeuf, de glycérine et de thymol), déposé sur une lame de microscope et mis à sécher. La coloration est faite à l'hématoxyline qui réagit avec certains ions métalliques pour donner une coloration bleue. L'échantillon avec hématoxyline est observé au microscope optique et le diagnostic est effectué par le microscopiste. À noter que les résultats de l'examen au microscope optique n'ont pas été utilisés dans le cadre du présent rapport; ils ont été transmis au médecin traitant des enfants infectés afin de leur confirmer la présence du protozoaire parasite, à des fins cliniques.

### **4.3 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DESSERVANT LES RÉSIDENCES**

L'eau potable approvisionnant les résidences des enfants provenait de puits privés ou d'un réseau d'aqueduc, municipal ou privé. L'évaluation de la qualité de l'eau a été faite en fonction du type d'approvisionnement.

#### **4.3.1 Prélèvements d'eau et questionnaire sur l'environnement pour les résidences approvisionnées par un puits privé**

Lors de l'interview téléphonique, si les parents ont signalé la présence d'un puits privé ou d'une source approvisionnant la résidence de l'enfant, un technicien se rendait à cette résidence préférablement à l'intérieur d'une période ne dépassant pas sept jours. De plus, si les parents mentionnaient qu'ils étaient approvisionnés en eau potable par un aqueduc, mais que leur principale source d'eau de consommation provenait d'un puits, généralement d'une autre résidence, comme celle des grands-parents de l'enfant, le technicien devait également contacter les résidents de cette autre résidence pour un échantillonnage d'eau.

Le technicien présentait aux parents un feuillet explicatif qui servait en même temps de formulaire de consentement pour autoriser la collecte d'eau. Cette dernière était effectuée à partir du robinet le plus fréquemment utilisé dans la résidence, habituellement celui de l'évier de cuisine. Le technicien devait faire couler l'eau froide durant au moins cinq minutes, puis emplir chacune des bouteilles d'échantillonnage préalablement stérilisées au laboratoire. Toutes les bouteilles utilisées contenaient du thiosulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  – concentration finale de 1 % après ajout de l'eau à analyser) afin de neutraliser la présence éventuelle de chlore qui aurait pu être présent dans certains cas.

Deux types de bouteilles ont été utilisés, en fonction des analyses requises :

- A. Pour toutes les résidences visitées (cas et témoins), trois bouteilles de 250 ml étaient utilisées pour la recherche des indicateurs microbiens de contamination fécale.
- B. Lorsque l'une des quatre bactéries pathogènes recherchées avait été détectée dans les selles d'un cas, le technicien devait emplir quatre bouteilles de 4 litres chacune, de manière à rechercher ces bactéries dans l'eau d'approvisionnement. Chaque fois que cette procédure était utilisée pour un cas, elle était aussi appliquée à deux témoins. Les deux premiers témoins sélectionnés au hasard, comme pour le reste de la procédure, suivant la déclaration d'un cas, et dont la résidence était approvisionnée par un puits privé, étaient assignés pour une procédure d'échantillonnage identique à celle du cas infecté par une bactérie, requérant la recherche des quatre bactéries pathogènes dans l'eau d'approvisionnement.

Les bouteilles étaient immédiatement placées dans une glacière afin que l'eau soit maintenue à environ 4 °C. Dans les 24 à 48 heures, la glacière était transportée au laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec pour la recherche et l'identification de microorganismes indicateurs de contamination ou au laboratoire du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) pour la recherche et l'identification des bactéries pathogènes.

Après le prélèvement des échantillons, le technicien proposait au résidant de remplir un questionnaire afin de tracer un portrait de l'environnement du puits. Le questionnaire contenait des questions relatives aux thèmes suivants :

- captage de l'eau (type de puits ou de source, profondeur, traitements de l'eau le cas échéant, etc.);
- présence et description de l'installation septique, le cas échéant, dont la distance du puits;
- présence d'activités agricoles environnantes ou d'épandage de fumier sur la pelouse ou le potager;
- existence et nature d'activités agricoles dans un rayon de 500 m du puits.

Ces données étaient généralement de nature descriptive et qualitative. Aucune mesure précise n'a été effectuée quant à la localisation d'activités agricoles dans l'environnement des résidences ou des puits d'approvisionnement en eau potable<sup>3</sup>.

#### 4.3.2 Évaluation de la qualité microbienne de l'eau provenant de puits privés

La qualité de l'eau des puits privés a été évaluée au Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, pour la détection et l'énumération des quatre indicateurs microbiens. En ce qui concerne les bactéries pathogènes potentiellement présentes dans les selles, l'analyse a été effectuée au laboratoire du MAPAQ.

##### Indicateurs microbiens

###### *Coliformes totaux*

Les coliformes totaux ont été recherchés et dénombrés par le Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (CEAEQ, 2004). La méthode utilisée au CEAEQ est dérivée de la méthode 1604 de la United States Environmental Protection Agency (2002). La méthode consiste à filtrer un volume d'eau donné (habituellement 100 ml pour l'eau potable) sur une membrane permettant de retenir les microorganismes (0,45 µm); déposée sur le milieu de culture différentiel gélosé MI, elle est incubée à 35 °C pendant 24 heures. L'utilisation de la substance chromogénique MUGal (4-méthylumbelliferyl-β-D-galactopyranoside) par les bactéries coliformes (à cause d'un enzyme approprié spécifique à ces bactéries, la β-galactosidase) induit une fluorescence des colonies, visible sous un éclairage fluorescent.

###### *Escherichia coli*

Il s'agit ici de la bactérie *E. coli* à titre d'indicateur de contamination fécale. Plusieurs souches de cette bactérie sont non pathogènes, mais proviennent souvent de l'intestin des mammifères. Cette recherche et le dénombrement sont faits avec la même méthode que celle utilisée pour les coliformes totaux (Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec, 2004; United States Environmental Protection Agency, 2002). Le milieu MI contient

---

<sup>3</sup> Parallèlement au volet principal de cette étude, un travail a été effectué par un étudiant de 2<sup>e</sup> cycle, dans lequel des données ont été collectées quant à l'environnement immédiat des puits d'approvisionnement en eau potable. Ces données (distance par rapport au puits) ont été obtenues par la collecte de leurs coordonnées géospatiales (GPS). Voir Simard (2007).

une autre substance chromogénique, appelée IBDG (indoxyl- $\beta$ -D-glucuronide) qui est transformée par un enzyme spécifique à l'espèce *E. coli*, la  $\beta$ -D-glucuronidase, qui induit une coloration bleue (sous éclairage normal) aux colonies issues de cette bactérie. Cette méthode sert à détecter l'espèce *E. coli*, mais ne permet pas d'identifier les souches pathogènes, comme la O157:H7, qui ne possèdent pas l'enzyme en question.

### *Entérocoques*

Les entérocoques ont été recherchés, dénombrés et confirmés au Centre d'expertise en analyses environnementale du Québec (2006). La méthode utilisée correspond à la méthode 9230c du manuel de référence *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, AWWA et WEF, 1998) avec le milieu de culture m-*Enterococcus*.

Un volume d'eau donné (habituellement 100 ml pour l'eau potable) est filtré sur une membrane de 0,45  $\mu$ m, laquelle est déposée sur une gélose de milieu m-*Enterococcus*, incubée pendant 48 heures à 35 °C. La première étape, permettant l'identification présomptive des entérocoques, résulte de la formation de colonies caractéristiques roses ou rouges, résultant de la transformation d'un substrat chromogénique (chlorure de triphényltétrazolium) par les bactéries recherchées. Une deuxième étape, dite de confirmation, est requise puisque la première peut engendrer de faux positifs ou des faux négatifs. La confirmation est établie en soumettant 10 % des colonies, ou 5 colonies suspectes, apparaissant sur le milieu m-*Enterococcus*. Elles sont soumises à quatre épreuves biochimiques en cascade : présence de l'enzyme catalase, hydrolyse de la bile esculine, croissance à 45 °C et croissance en présence de 6,5 % de NaCl (les trois derniers tests dans le milieu de culture BHI – bouillon d'infusion cœur-cervele); une dernière étape, la coloration de Gram termine la procédure de confirmation.

### *Virus coliphages F+ (mâles-spécifiques)*

Les virus coliphages F+ ont été recherchés et dénombrés par le Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (2003), par une technique correspondant à la méthode 1601 de la United States Environmental Protection Agency (2001b), de type présence/absence. La détection des coliphages F-spécifiques est réalisée en deux étapes : l'enrichissement, permettant la croissance du virus, puis son identification.

Dans la première étape, un volume d'eau de 100 ml est mélangé avec un milieu de culture bactérien (bouillon d'enrichissement, le TSB – trypticase soy broth) contenant des antibiotiques ainsi que la bactérie hôte du virus, la souche *E. coli* F<sub>amp</sub> (ATCC 700891) pour les coliphages F-spécifiques<sup>4</sup>. Le bouillon est incubé pendant 16 à 24 heures à 36 °C; durant cette phase, les coliphages infectent les bactéries en croissance, qu'ils vont ensuite lyser, induisant leur multiplication dans le bouillon. L'étape d'identification se fait par l'inoculation de 10  $\mu$ l du bouillon d'enrichissement sur une gélose fait du même milieu (trypticase-soy, avec antibiotiques) contenant déjà un inoculum de la bactérie hôte; suit une incubation de 16 à 24 heures à 36 °C. Le milieu de culture devient opaque à la suite de la croissance de la bactérie hôte, mais une zone claire peut se former à l'emplacement du dépôt de la goutte provenant du bouillon d'enrichissement si ce dernier contenait des coliphages.

---

<sup>4</sup> Une autre souche, *E. coli* CN-13 (ATCC 700609) est utilisée pour les coliphages somatiques, non recherchés dans cette étude.

Cette zone de lyse confirme dès lors la présence de coliphages F+, mais ne permet pas de les quantifier (méthode présence/absence).

### **Bactéries pathogènes dans l'eau potable**

Les méthodes de détection reposaient toutes sur l'amplification génétique (PCR, en anglais). La détection des bactéries, sauf *Yersinia enterocolitica*, a été effectuée selon les protocoles développés par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (2001; 2003b; 2006). Dans tous les cas, la recherche et l'identification étaient d'abord précédées de la filtration sur une membrane de 0,45 µm des 4 litres de l'eau de consommation collectés. Les membranes ont ensuite été placées dans un bouillon d'enrichissement spécifique à chaque microorganisme recherché (voir paragraphes plus bas).

#### *Campylobactéries thermotolérantes (C. coli, C. lari et C. jejuni)*

L'identification des espèces pathogènes thermotolérantes de *Campylobacter* (*C. coli*, *C. jejuni* et *C. lari*) a été effectuée selon la méthode développée par Giesendorf *et al.* (1992), basée sur l'amplification génétique du gène codant pour l'ARN<sub>r</sub> 16S de chacune des espèces mentionnées précédemment. L'enrichissement a été fait en plaçant le filtre de 0,45 µm dans le milieu de Rosef par incubation en microaérophilie à 42,5 °C pendant 48 heures; l'extraction de l'ADN a été faite avec la méthode Instagene Matrix (BioRad). Les oligonucléotides servant d'amorce étaient codifiées C42 et C490, selon Giesendorf *et al.* (1992), codant pour l'ARN ribosomal 16S. Le programme des cycles de température pour l'amplification comprenait notamment une température de 94 °C pour une première dénaturation, de 52 °C pour l'attachement et de 74 °C pour l'extension des amorces. L'amplicon produit était soumis à l'électrophorèse sur gel d'agarose (2 %) et visualisé avec le bromure d'éthidium; la détection d'un fragment d'ADN de 426 pb<sup>5</sup> (provenant du gène ARN<sub>r</sub> 16S confirme la présence de l'une des trois espèces mentionnées plus haut.

#### *Escherichia coli producteurs de vérocytotoxine (sérotype O157:H7)*

L'identification de la bactérie *E. coli* O157:H7 a été effectuée en deux temps : l'identification des vérotoxines de type 1 et 2, puis l'identification du sérotype O157:H7 par la suite. Les vérotoxines VT1 et VT2 ont été cliniquement associées avec diverses infections chez l'humain, notamment la colite hémorragique et le syndrome urémique hémolytique (Tyler *et al.*, 1991).

Le filtre de 0,45 µm est placé dans un bouillon de Doyle contenant de la novobiocine (35 °C durant une nuit) comme milieu d'enrichissement. L'extraction de l'ADN a été faite avec la méthode Instagene Matrix (BioRad). Quatre oligonucléotides servant d'amorce ont été utilisés pour la détection des deux vérotoxines (VT<sub>11</sub>, VT<sub>12</sub>, VT<sub>21</sub> et VT<sub>22</sub>). Le programme des cycles de température pour l'amplification comprenait notamment une température de 94 °C pour la dénaturation, de 55 °C pour l'attachement et de 72 °C pour l'extension des amorces. L'amplicon produit était soumis à l'électrophorèse sur gel d'agarose (2 %) et visualisé avec le bromure d'éthidium; la détection d'un fragment d'ADN de 140 ou de 285 pb indiquant la présence de l'une ou l'autre des deux vérotoxines.

---

<sup>5</sup> pb : bases complémentaires appartenant à deux brins différents, associées deux à deux par liaison hydrogène deux à deux dans un acide nucléique double brin.

L'identification du sérotype O157:H7 a été faite par séparation immunomagnétique en utilisant des microbilles magnétiques. Ces dernières sont incubées avec 1 ml de l'échantillon enrichi, les anticorps spécifiques au sérotype O157 se lient avec la bactérie cible. Le complexe billes-bactéries et anticorps (le cas échéant) est ensuite séparé du milieu de culture par concentration magnétique avec un aimant. Par la suite, le complexe est étalé sur diverses géloses (MacConkey sorbitol et Conkey sorbitol-tellurite-céfixime, par exemple). Selon le profil biochimique observé sur l'ensemble de ces géloses, il est possible d'identifier le sérotype O157:H7. Finalement, des tests sérologiques avec des antisérums contre l'antigène somatique O157 ainsi qu'une identification à l'aide du Vitek ont été réalisés.

#### *Salmonella sp.*

La détection des salmonelles a été effectuée selon la méthode développée par Trkov *et al.* (1999), en utilisant des milieux de culture sélectifs et non sélectifs. Après l'incubation du filtre de 0,45 µm dans un milieu non sélectif (eau peptonée tamponnée à 35 °C durant une nuit), une aliquote a été transférée dans le bouillon sélectif Rappaport-Vassiliadis, et une autre aliquote dans le bouillon sélectif tétrathionate au vert brillant, les deux incubés à 42 °C pendant 24 heures. L'extraction de l'ADN a été effectuée à l'aide de la station robotisée MultiPROBE II EX (Packard) avec la trousse Montage BAC Miniprep (Millipore). Les oligonucléotides servant d'amorces d'ADN étaient codifiés ST11 et ST15 (Aabo *et al.*, 1993; Trkov *et al.*, 1999). Le programme des cycles de température pour l'amplification comprenait notamment une température de 95 °C pour une première dénaturation, de 57 °C pour l'attachement et de 72 °C pour l'extension des amorces. L'amplicon produit était soumis à l'électrophorèse sur gel d'agarose (2 %) et visualisé avec le bromure d'éthidium; la détection d'un amplicon d'ADN de 429 pb confirme la présence d'une espèce de salmonelles.

#### *Yersinia enterocolitica*

La recherche de cette bactérie a été effectuée selon la méthode de Wannet *et al.* (2001, basée sur la mise en évidence du gène *ail* responsable du processus d'invasion des sérotypes pathogènes de *Y. enterocolitica*. Le filtre de 0,45 µm a été déposé dans un bouillon PBS (tampon phosphate salin) à 25 °C pendant cinq jours. L'extraction et l'amplification de l'ADN ont été effectuées avec la trousse QIAamp DNA (QIAGEN). Des oligonucléotides appelés A1 et A2 ont été utilisés pour mettre en évidence la séquence chromosomique *ail* responsable de la pathogénicité, alors qu'une autre série d'oligonucléotides (Y1 et Y2) servaient d'amorce pour le gène de l'ARN ribosomal 16S permettant l'identification de l'espèce *Y. enterocolitica*. Le programme des cycles de température pour l'amplification comprenait notamment une température de 94 °C pour une première dénaturation, de 62 °C pour l'attachement et de 72 °C pour l'extension des amorces. L'amplicon produit était soumis à l'électrophorèse sur gel d'agarose (1,5 %) et visualisé avec le bromure d'éthidium; la détection d'un amplicon d'ADN de 425 pb confirme la présence d'un sérotype pathogène de *Y. enterocolitica* alors qu'un fragment de 330 pb indiquant une souche non pathogène de *Y. enterocolitica*; dans ce dernier cas, la mention « souche non pathogène de *Y. enterocolitica* » est inscrite comme résultat.

#### 4.3.3 Évaluation de la qualité de l'eau provenant d'un réseau de distribution

La vulnérabilité à la contamination microbienne de chacun des systèmes d'approvisionnement municipaux (aqueducs) desservant les cas et témoins a été évaluée. Cette évaluation a été développée dans le cadre d'une recherche réalisée par une étudiante de 2<sup>e</sup> cycle (Cool *et al.*, 2010). La méthodologie utilisée est décrite succinctement dans les paragraphes qui suivent.

L'évaluation de la vulnérabilité à la contamination microbienne des systèmes d'approvisionnement en eau potable a été effectuée à l'aide d'indicateurs basés sur une approche multibarrière « de la source au robinet ». Quatre « barrières » ont été retenues :

- La vulnérabilité à la contamination microbienne est la possibilité que des microorganismes infectieux ou d'origine fécale se retrouvent dans la source d'eau brute (souterraine ou de surface). Cette vulnérabilité découle notamment des mesures de protection de la source, du type et de l'utilisation du sol, de l'étanchéité du puits le cas échéant, etc.;
- l'efficacité du traitement de l'eau par l'usine, le cas échéant : valeur basée sur la désinfection chimique (notamment par le chlore) et le traitement physicochimique (filtration, sédimentation, etc.);
- la gestion du système de distribution : comprend de multiples paramètres comme la possibilité de contamination des canalisations d'aqueduc, le nombre de postes de chloration le cas échéant, la possibilité de refoulement dans le réseau, la gestion du réservoir d'eau potable (après traitement), etc.;
- la gestion globale : constituée de plusieurs types de paramètres comme la fréquence de l'échantillonnage d'eau brute, l'existence d'un plan de communication et d'urgence, la sensibilisation de la population.

Pour chaque barrière, plusieurs indicateurs ont été sélectionnés et classifiés selon un schéma « d'arbre décisionnel ». Les indicateurs ont été regroupés et pondérés selon une méthodologie multicritère nommée MACBETH (Measuring Attractiveness by Categorical based Evaluation TechNique) afin d'obtenir une moyenne pondérée, variant entre 0 et 100, une valeur élevée étant liée à un accroissement du risque. La méthodologie a été appliquée à 39 réseaux d'approvisionnement de la région qui ont fait l'objet de visites et pour lesquels des informations techniques ont été obtenues à partir d'une entrevue avec le gestionnaire du réseau, une visite à la source, ainsi que trois échantillons de coliformes fécaux (eau de surface) ou de *E. coli* (eau souterraine) prélevés à l'eau brute durant une année (mai, août et octobre/novembre). À partir de ces informations, il a été possible de mettre en évidence la valeur du risque global déterminé après l'analyse des indicateurs multibarrières (Cool *et al.*, 2010).

La méthode et ses résultats ont été validés en comparant les valeurs obtenues avec les événements de contamination historique microbienne dans les systèmes en question (notamment basés sur l'émission d'un avis de bouillir). Une analyse de sensibilité et une de faisabilité ont été effectuées afin de vérifier la pertinence des indicateurs du modèle.

Chaque fois qu'un cas ou un témoin demeurait dans une résidence approvisionnée en eau potable par un réseau, les paramètres énumérés précédemment étaient utilisés en remplacement de la liste des microorganismes indicateurs employés avec un approvisionnement par un puits privé. Ces paramètres ont été catégorisés à partir de leur distribution chez les témoins. Comme le risque estimé de chacun de ces paramètres s'accroît avec l'augmentation de leur valeur, les valeurs supérieures au 3<sup>e</sup> quartile ont été regroupées pour former le plus haut niveau de risque estimé.

#### 4.3.4 Estimation de la probabilité de contamination microbienne de l'eau desservant les résidences

En utilisant les informations sur l'évaluation de la qualité microbienne de l'eau pour ceux alimentés par un puits privé ou par un réseau de distribution, nous avons estimé la probabilité de contamination microbienne et un indice global de vulnérabilité. Le tableau 1 présente le détail qui a servi à établir si l'eau d'un robinet avait une probabilité élevée, modérée ou faible d'avoir une contamination microbiologique.

**Tableau 1 Probabilité de contamination de l'eau du robinet en fonction du type d'approvisionnement en eau et du traitement\***

Probabilité de contamination microbiologique de l'eau du robinet	Approvisionnement en eau du robinet	Description
Faible	•Réseau municipal	Eau de surface ou souterraine avec absence de risque estimé lié à l'efficacité du traitement de l'eau par l'usine
	•Puits privé	Puits artésien avec un appareil efficace pour filtrer l'eau (distillateur, ozoneur, chlorateur, ultraviolet)
Moyen	•Réseau municipal	Eau souterraine avec un risque lié à l'efficacité du traitement de l'eau par l'usine
	•Puits privé	Puits artésien sans appareil efficace pour filtrer l'eau (distillateur, ozoneur, chlorateur, ultraviolet)
	•Puits privé	Puits de surface avec un appareil efficace pour filtrer l'eau (distillateur, ozoneur, chlorateur, ultraviolet)
Élevé	•Réseau municipal	Eau de surface avec un risque lié à l'efficacité du traitement de l'eau par l'usine
	•Puits privé	Puits de surface sans un appareil efficace pour filtrer l'eau (distillateur, ozoneur, chlorateur, ultraviolet)

\* D'après Cool *et al.* (2007).

#### **4.3.5 Évaluation de l'exposition au bétail**

La densité animale dans les municipalités de la région Chaudière-Appalaches a été estimée à partir des données sur le nombre d'animaux et le nombre d'unités animales dans les grandes catégories de production animale (bovins, porcs, volaille, ovins et caprins). Les superficies en culture sont également comptabilisées pour ces municipalités. Ces données ont été fournies par le MAPAQ et proviennent des exploitations agricoles enregistrées au MAPAQ en date de janvier 2006. Les densités porcine, bovine, de volaille et totale par unité de surface agricole ont été catégorisées en quartile.

#### **4.4 ASPECTS ÉTHIQUES**

Le projet de recherche a été soumis à plusieurs comités d'éthique de la recherche avant le démarrage du recrutement. Selon le cas, le responsable du projet a dû se présenter à une réunion d'un comité pour répondre aux questions de ses membres le cas échéant.

Une demande formelle a d'abord été faite au Comité d'éthique de la recherche de l'Université Laval ainsi qu'à ceux des deux hôpitaux universitaires, soit l'Hôtel-Dieu de Lévis et le Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL). En ce qui concerne les trois centres hospitaliers régionaux, l'approbation du Comité central d'éthique a été requise; ce dernier est un organisme du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec qui supervise la recherche dans les hôpitaux sans comité d'éthique formel ou légalement reconnu. Le protocole du projet a cependant été approuvé par des comités d'éthique locaux (bien que non reconnus) aux hôpitaux de Saint-Georges et de Thetford Mines, en réponse à la demande de la Direction générale de ces institutions.

La liste de témoins potentiels a été obtenue de la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ), à la suite de l'autorisation de la Commission d'accès à l'information du Québec (CAI). Des listes de témoins potentiels ont été transmises par la RAMQ à dix reprises durant le projet, sous forme de base de données sur cd-rom. Ces bases ont été copiées sur le disque dur d'un seul ordinateur et détruites après la complétude des analyses statistiques.

#### **4.5 ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES**

Les analyses statistiques ont été réalisées avec deux groupes de données. D'abord, les cas hospitalisés pour une gastroentérite ont été comparés à leurs témoins. Par la suite, les cas infectés par une bactérie pathogène ou un protozoaire parasitaire ont été considérés globalement : ceux qui n'ont pas été hospitalisés ont été regroupés avec ceux qui ont été hospitalisés après le 31 août 2005 (date à laquelle les cas non hospitalisés ont été inclus dans l'étude). Ce nouveau groupe de cas a été comparé à l'ensemble des témoins qui ont été interviewés après le 31 août 2005.

La distribution des caractéristiques sociodémographiques, des facteurs de risque associés aux gastroentérites, de l'exposition à l'eau ainsi qu'au bétail ont été comparées entre les cas et leurs témoins. Le test du chi-carré a été utilisé pour les comparaisons de plusieurs proportions, le test exact de Fisher dans le cas de comparaison de deux proportions (lorsque l'approximation normale n'était pas souhaitable), et à l'aide du test *t* de Student dans le cas de comparaison de deux moyennes.

La comparaison, selon l'exposition aux animaux d'élevage, entre les cas et leurs témoins, a été effectuée à l'aide du rapport de cotes (RC). La régression logistique non conditionnelle a été utilisée pour estimer ce rapport de cotes, tout en contrôlant pour les covariables qui pouvaient amener de la confusion. Les covariables retenues dans l'analyse sont celles qui se distribuaient différemment entre les cas et leurs témoins (avec une valeur- $p < 0,20$ ). De plus, les variables d'appariement (la saison et le groupe d'âge) ont été incluses dans le modèle ainsi que certaines autres variables. Comme certaines variables d'exposition aux animaux d'élevage étaient mesurées à l'échelle de la municipalité, les modèles linéaires généralisés avec la municipalité comme mesures répétées ont été utilisés pour les analyses multivariées.

Le logiciel statistique SAS a été utilisé pour effectuer l'ensemble des analyses statistiques. Le seuil de signification statistique retenue était de 5 %.

## 5 RÉSULTATS

### 5.1 PARTICIPATION

Pour la période de l'étude (de novembre 2004 à juin 2007), les infirmières des cinq hôpitaux participants ont recruté 296 enfants hospitalisés pour une gastroentérite et résidant sur le territoire à l'étude. De ceux-ci, 25 ont été jugés non admissibles à cause d'une prise d'antibiotiques dans les jours précédant la diarrhée. Deux cent soixante-sept enfants ont donc été jugés admissibles et, compte tenu de la disponibilité du personnel des hôpitaux participants, le projet a été proposé aux parents de 252 enfants (tableau 2). Les parents de 226 enfants ont accepté de participer à l'étude (89,7 % de ceux à qui le projet a été proposé), mais 11 ont été subséquemment exclus, pour un total de 215 enfants qui ont été initialement inclus dans l'analyse, soit 80,5 % des enfants admissibles. Cependant, l'analyse de données a exclu 17 cas supplémentaires puisqu'ils avaient déjà un membre de leur famille (frère ou sœur) déjà recruté dans le projet (exclusion *a posteriori*). Conséquemment, c'est un total de 198 enfants hospitalisés (74,2 % des enfants admissibles) qui ont été inclus dans l'analyse globale des données.

**Tableau 2 Description de la participation des cas hospitalisés âgés de 6 mois à 4 ans pour les municipalités rurales de la région Chaudière-Appalaches, de novembre 2004 à juin 2007**

	<b>Total</b>
Nombre d'hospitalisations	296
Éligibilité non établie	4
Non admissibles	25
Admissibles	267
Projet non proposé	15
Projet proposé	252
Acceptent de participer	226 (89,7)
Refus (%)	26 (10,3)
Exclusions (tél erroné, pas rejoint, Fax perdu, reçu trop tard, ou pas reçu)	11
Participants	215
Exclusion <i>a posteriori</i> (cas parent)	17
Participants inclus dans l'analyse de données	198

De septembre 2005 à juin 2007, les renseignements concernant 30 enfants non hospitalisés, mais infectés par l'une des quatre bactéries pathogènes recherchées (*Campylobacter* sp., *E. coli* O157:H7, *Salmonella* sp. et *Yersinia enterocolitica*) ou des deux protozoaires parasites d'intérêt (*Giardia* et *Cryptosporidium*), ont été obtenus. De ceux-ci, les parents de 26 enfants (86,7 %) ont accepté de participer à l'étude et 3 ont été exclus *a posteriori* (ayant déjà un membre de la famille participant au projet) pour un total de 23 enfants, soit 76,7 % de ceux ayant une maladie entérique ciblée par l'étude (tableau 3).

**Tableau 3 Description de la participation des cas non hospitalisés âgés de 6 mois à 4 ans pour les municipalités rurales de la région de Chaudière-Appalaches de septembre 2005 à juin 2007**

	<b>Total</b>
Nombre de cas non hospitalisés	30
Acceptent de participer (%)	26 (86,7)
Refus (%)	4 (13,3)
Exclusions (tél. erroné, pas rejoint, Fax perdu, reçu trop tard, ou pas reçu)	2
Participants	24
Exclusion <i>a posteriori</i> (cas parent)	1
Participants inclus dans l'analyse de données	23

Pour chacun des 221 cas inclus (198 hospitalisés et 23 non hospitalisés) deux témoins ont été trouvés. Parmi les 604 témoins rejoints, 94 ont été exclus, car ils avaient eu une maladie entérique dans les deux mois précédents. Parmi le total des témoins admissibles, 470 ont accepté de participer (92,2 %). Cependant, en raison de l'exclusion de certains cas *a posteriori* (voir tableau 2), donc de leurs témoins correspondants, de l'exclusion de témoins qui avaient une parenté avec un autre participant déjà inclus, ou de l'exclusion de témoins inclus par erreur (mauvaise municipalité), 33 témoins ont été exclus *a posteriori* (tableau 4). Parmi les 437 témoins inclus dans l'étude, 392 ont été appariés aux 198 cas hospitalisés et 45 aux 23 cas non hospitalisés.

**Tableau 4 Participation des témoins**

	<b>Total</b>
Hors échantillon : déménagés	33
Numéro de téléphone non valide	152
Appelés	739
Non rejoints	65
Âgés de plus de 5 ans	74
Rejoints	604
Non admissibles (gastroentérites)	94
Admissible (taux d'admissibilité)	510
Accepte de participer (% parmi les admissibles)	470 (92,2)
Refus de participer (% parmi les admissibles)	40 (7,8)
Exclusion <i>a posteriori</i> (témoin parent ou cas exclus, mauvaise municipalité)	33
Témoins à l'étude	437

## 5.2 CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS

Les caractéristiques et les antécédents des 198 cas hospitalisés participant à l'étude et de leurs 392 témoins sont présentés au tableau 5. Compte tenu de notre méthode d'appariement, il n'est pas surprenant de constater que les cas et les témoins ont la même structure d'âge. Par contre, les cas sont plus fréquemment de sexe masculin, mais la différence est non significative. On note cependant des différences significatives entre les cas et les témoins en ce qui concerne la scolarité du parent interviewé (proportion plus grande de scolarité primaire ou secondaire chez les cas), la présence de prématurité et de petit poids à la naissance (plus fréquente chez les cas). On note aussi qu'une maladie chronique (n'ayant pas fait l'objet d'exclusion) a été déclarée en plus grande proportion pour les cas. Par ailleurs, on note que les témoins ont, en plus grande proportion, voyagé hors Québec et se sont baignés plus souvent à l'extérieur de la province dans le mois précédant l'entrevue; de plus, un des parents de témoins travaillait en plus grande proportion avec les animaux. La fréquentation d'une garderie, ainsi que la fréquence de parents travaillant avec des enfants, étaient similaires chez les cas et témoins.

**Tableau 5 Caractéristiques et facteurs de risque des cas hospitalisés et leurs témoins**

	Cas (n = 198)	Témoins (n = 392)	Valeur p
	n (%)	n (%)	
Âge (moyenne, écart-type)	23,7 (13,1)	24,5 (13,4)	0,455
6-12 mois	45 (22,7)	90 (23,0)	0,995
13-24 mois	76 (38,4)	147 (37,5)	
25-42 mois	56 (28,3)	111 (28,3)	
43-59 mois	21 (10,6)	44 (11,2)	
Sexe			
Masculin	108 (54,6)	192 (49,0)	0,202
Féminin	90 (45,4)	200 (51,0)	
Scolarité du parent : < collégial	90 (45,5)	117 (29,9)	< 0,001
Allaitement	143 (72,6)	304 (77,6)	0,184
Maladie chronique	14 (7,1)	6 (1,6)	0,001
Asthme	4 (2,0)	2 (0,5)	
Maladie infectieuse chronique	1 (0,5)	2 (0,5)	
Maladie neurologique	4 (2,0)	0 (0,0)	
Problème allergique	1 (0,5)	1 (0,3)	
Autre	4 (2,0)	1 (0,3)	
Prématuré	17 (8,6)	20 (5,1)	0,099
Poids à la naissance (grammes) (moyenne, écart-type)	3291 (527)	3396 (531)	0,024
Poids à la naissance < 2 500 grammes	16 (8,1)	18 (4,6)	0,089
Cas à la maison au cours du dernier mois	32 (16,4)	52 (13,3)	0,317
Fréquentation d'une garderie	152 (77,2)	285 (72,7)	0,244
Baignade à l'extérieur	23 (11,7)	80 (20,5)	0,009
Voyage à l'extérieur du Québec dernier mois	0 (0,0)	9 (2,3)	0,032
Consommation d'aliment à risque	116 (60,4)	241 (62,6)	0,611
Parent travaille avec des enfants < 5 ans	28 (14,1)	53 (13,6)	0,845
Parent travaille avec des animaux	24 (12,1)	72 (18,4)	0,052

Les facteurs de risque de diarrhée pour l'ensemble des cas survenus après le 31 août 2005<sup>6</sup> (donc les hospitalisés et les non hospitalisés) avec pathogène bactérien ou parasitaire et l'ensemble des témoins participants après la même date sont présentés au tableau 6. On note les mêmes tendances que pour l'ensemble des cas hospitalisés et leurs témoins propres en ce qui concerne la scolarité des parents et le poids à la naissance.

<sup>6</sup> Cette date correspond au début du recrutement des enfants non hospitalisés qui ont fait l'objet d'une déclaration au système de maladies à déclaration obligatoire (MADO) après une maladie entérique.

De plus, les parents des cas ont rapporté travailler plus fréquemment avec des animaux, alors les cas étaient plus âgés que les témoins.

**Tableau 6** Caractéristiques et facteurs de risque de diarrhée des cas avec pathogènes zoonotiques survenus après le 31 août 2005 et l'ensemble des témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005

	Cas (n = 33)	Témoins (n = 338)	Valeur <i>p</i> *
	n (%)	n (%)	
Âge (moyenne, écart-type)	31,6 (15,6)	25,8 (13,8)	0,023
6-12 mois	3 (9,1)	71 (21,0)	0,040
13-24 mois	8 (24,2)	118 (34,9)	
25-42 mois	13 (39,4)	106 (31,4)	
43-59 mois	9 (27,3)	43 (12,7)	
Sexe			
Masculin	21 (63,6)	163 (48,2)	0,103
Féminin	12 (36,4)	175 (51,8)	
Scolarité : < collégial	15 (48,4)	104 (30,8)	0,069
Allaitement	24 (72,7)	262 (77,5)	0,520
Maladie chronique	2 (6,3)	9 (2,8)	0,262
Prématuré	4 (12,1)	19 (5,6)	0,136
Poids à la naissance (grammes) (moyenne, écart-type)	3160 (508)	3381 (526)	0,028
Poids à la naissance < 2 500 grammes	2 (6,7)	15 (4,5)	0,640
Cas à la maison au cours du dernier mois	4 (18,2)	45 (13,4)	0,521
Fréquentation d'une garderie	7 (58,3)	243 (71,9)	0,335
Baignade à l'extérieur	6 (22,2)	67 (19,8)	0,803
Voyage à l'extérieur du Québec dernier mois	0 (0,0)	8 (2,4)	1,000
Consommation d'aliment à risque	9 (69,2)	206 (61,3)	0,773
Parent travaille avec des enfants < 5 ans	6 (20,0)	44 (13,0)	0,271
Parent travaille avec des animaux	11 (36,7)	67 (19,8)	0,037

\* Valeur *p* obtenue à l'aide du chi-carré pour les variables à plus de deux niveaux, et à l'aide du test exact de Fisher pour les variables à deux niveaux.

Les caractéristiques de la source d'eau à la résidence et de consommation d'eau de l'ensemble des cas hospitalisés et de leurs témoins sont présentées au tableau 7. On note qu'un peu plus de 60 % des cas et des témoins sont reliés à un aqueduc. La majorité des puits utilisés sont de type artésien, soit aux environs de 80 % chez les cas et les témoins. Les sources d'eau desservant les résidences des cas et des témoins sont donc tout à fait comparables.

On note par ailleurs que 53 % des cas et 56 % des témoins consomment de l'eau du robinet sans traitement, mais la différence est non significative. De plus, on observe que 39 % des cas et des témoins consomment de l'eau provenant d'un puits ou d'une source. L'eau traitée au domicile (eau filtrée) est peu fréquente et comparable chez les cas et chez les témoins. La grande majorité des participants consommant de l'eau provenant d'un puits ont accepté que notre technicien se rende au domicile pour faire une analyse d'eau. Cependant, les cas ont accepté plus fréquemment cette analyse (97 %) que les témoins (89 %).

**Tableau 7 Exposition à l'eau des cas hospitalisés et leurs témoins**

	Cas (n = 198)	Témoins (n = 392)	Valeur p
	n (%)	n (%)	
Consommation d'eau du robinet	127 (64,5)	267 (68,1)	0,375
Consommation d'eau du robinet bouillie	11 (5,6)	12 (3,1)	0,136
Consommation d'eau du robinet non filtrée	105 (53,3)	218 (55,6)	0,595
Consommation d'eau du robinet filtrée	22 (11,2)	49 (12,5)	0,639
Type d'appareil de filtration *			
Pichet filtrant	9	20	
Filtre au charbon	5	6	
Osmose inverse	0	4	
Ultraviolet et ozonateur	1	2	
Adoucisseur	3	15	
Autre	1	8	
Approvisionnement de la résidence			
Réseau municipal	123 (62,4)	246 (62,9)	0,333
Puits artésien	57 (28,9)	110 (28,1)	
Puits de surface	17 (8,6)	27 (6,9)	
Pointe	0 (0)	2 (0,5)	
Autre	0 (0)	6 (1,5)	
Approvisionnement de la résidence			
Réseau municipal	123 (62,4)	246 (62,9)	0,910
Source d'eau pour consommation			
Puits ou source	77 (39,1)	151 (38,6)	0,913
Réseau municipal	120 (60,9)	240 (61,4)	
Au moins une source d'approvisionnement avec prélèvement d'eau possible			
Refus d'échantillonnage	3 (3,9)	17 (11,3)	0,061
Résultat d'analyse d'eau	74 (97,4)	133 (88,7)	

\* Plusieurs filtres peuvent avoir été mentionnés dans une même résidence. Quatre valeurs manquantes pour les cas et trois pour les témoins.

Le tableau 8 présente les caractéristiques des sources d'eau et de consommation d'eau pour les cas ayant eu une détection de pathogène bactérien ou parasitaire après le 31 août 2005 ainsi que l'ensemble des témoins ayant participé après cette date. On note que contrairement à l'ensemble des cas hospitalisés, les résidences des cas avec pathogène potentiellement d'origine zoonotique étaient plus fréquemment reliées à un puits privé que celles des témoins. Ainsi, 61 % de ces cas auraient consommé de l'eau provenant d'un puits privé alors que 40 % des témoins auraient consommé une telle eau. Cependant, seulement 46 % des cas ont rapporté avoir consommé de l'eau de robinet pendant cette période comparativement à 68 % pour les témoins.

**Tableau 8 Exposition à l'eau des cas avec pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005**

	Cas (n = 33)	Témoins (n = 338)	Valeur <i>p</i> *
	n (%)	n (%)	
Consommation d'eau du robinet	15 (45,5)	230 (68,1)	0,012
Consommation d'eau du robinet bouillie	1 (3,0)	9 (2,7)	1,000
Consommation d'eau du robinet non filtrée	11 (33,3)	186 (55,0)	0,017
Consommation d'eau du robinet filtrée	4 (12,1)	44 (13,0)	1,000
Approvisionnement de la résidence			
Réseau municipal	13 (39,4)	209 (62,0)	0,049
Puits artésien	17 (51,5)	91 (27,0)	
Puits de surface	3 (9,1)	29 (8,6)	
Pointe	0 (0,0)	1 (0,3)	
Autre	0 (0,0)	8 (2,1)	
Approvisionnement de la résidence			
Réseau municipal	13 (39,4)	209 (62,0)	0,015
Source d'eau pour consommation			
Puits ou source	20 (60,6)	135 (40,1)	0,027
Réseau municipal	13 (39,4)	202 (59,9)	
Au moins une source d'approvisionnement avec prélèvement d'eau possible			
Refus d'échantillonnage	1 (5,0)	18 (13,3)	0,471
Résultat d'analyse d'eau	19 (95,0)	117 (86,7)	

\* Valeur *p* obtenue à l'aide du chi-carré pour les variables à plus de deux niveaux, et à l'aide du test exact de Fisher pour les variables à deux niveaux.

### 5.3 ÉTIOLOGIE MICROBIENNE DE LA GASTROENTÉRITE

Le tableau 9 décrit les symptômes des cas hospitalisés ayant participé à notre enquête. Cinquante-huit enfants étaient encore en processus de diarrhée lors de l'entrevue. Pour ces derniers enfants, au moment de l'entrevue cela faisait en moyenne cinq jours qu'ils avaient ce problème. Parmi les 140 enfants qui n'avaient plus de diarrhée, la durée moyenne de leurs symptômes diarrhéiques était estimée à environ cinq jours. Seulement 8 % des cas avaient eu du sang dans les selles. Les vomissements étaient mentionnés dans 91 % des cas et la fièvre chez 80 %. Notons aussi que 11 % des cas avaient déjà eu une diarrhée dans les trois mois précédant l'épisode actuel.

**Tableau 9 Description des symptômes chez les 198 cas hospitalisés**

	n (%)
Enfant encore hospitalisé lors de l'entrevue	8 (4,1)
Durée moyenne de l'hospitalisation pour ceux qui ne sont plus hospitalisés (jours) (écart-type)	2,4 (1,4)
Enfant encore la diarrhée lors de l'entrevue	58 (29,3)
Durée moyenne de la diarrhée pour les 140 enfants qui ne l'ont plus (jours) (écart-type)	4,7 (2,5)
Durée moyenne de la diarrhée pour les 58 enfants qui l'ont encore au moment de l'entrevue (jours) (écart-type)	5,3 (3,1)
Présence de sang dans les selles	16 (8,1)
Vomissements	181 (91,4)
Fièvre	159 (80,3)
Autres symptômes*	94 (47,5)
Maux de ventre	32
Déshydratation	21
Autre	55
Autre épisode de diarrhée dans les 3 mois précédant celle-ci	22 (11,2)

\* Plus d'un symptôme pouvait être mentionné.

Sur les 198 cas hospitalisés, 164 (83 %) ont eu une analyse de selles. Les autres n'ont pu avoir de prélèvements de selles lors de l'hospitalisation. Par définition, tous les cas non hospitalisés avaient eu une analyse de selles, car pour être déclaré au système de surveillance des directions de santé publique, un enfant diarrhéique devait avoir eu une analyse de selles avec un résultat positif.

Les résultats des analyses de selles pour les cas hospitalisés et non hospitalisés sont présentés au tableau 10. Chez les enfants hospitalisés, 76 % des cas ont eu une détection de virus entérique dans leurs selles alors que des bactéries étaient présentes uniquement chez dix cas (6 %) et des parasites chez quatre cas (3 %). Parmi les virus, le rotavirus est le plus fréquent, ayant été détecté chez 65 % des cas hospitalisés. Parmi les bactéries, les infections à *Salmonella* sp. et *E. coli* sont les plus fréquentes chez les cas hospitalisés. Il est notable de constater que chez les cinq enfants ayant reçu un diagnostic d'infection à *Salmonella*, le sérotype choleraesuis a été identifié chez quatre d'entre eux.

Chez les cas non hospitalisés, il faut prendre en compte que la grande majorité des virus entériques ne sont pas à déclaration obligatoire, ce qui explique l'absence de données concernant l'identification de ces virus. La majorité des infections des cas déclarés par le système MADO, donc non hospitalisés, était attribuable à une bactérie (91 %), quelques-uns à un parasite (9 %). Parmi les infections bactériennes, celle à *Campylobacter* est la plus fréquente chez les cas non hospitalisés. Il est important de noter que c'est l'espèce *C. jejuni* (ou *jejuni jejuni*) qui a été détectée le plus souvent, soit dans 11 cas sur 21. Sur les quatre cas d'infections à *Salmonella* déclarés et non hospitalisés, le sérotype choleraesuis a été identifié chez deux d'entre eux.

Chez les cas, hospitalisés ou non, les infections à protozoaires (parasites) sont très rares, totalisant 3 % des cas chez les enfants hospitalisés (n = 4) et 9 % chez les enfants non hospitalisés (n = 2). Parmi les infections à protozoaire, celle à *Cryptosporidium* semble plus fréquente chez les cas hospitalisés (n = 4), l'infection à *Giardia* étant la seule présente chez les cas non hospitalisés (n = 2).

**Tableau 10 Résultats des analyses de selles pour l'ensemble des cas**

	Cas hospitalisés (n = 198)	Cas non hospitalisés (n = 23)	Cas avec pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31/08/2005 (n = 33)
	n (%)	n (%)	n (%)
Pas de prélèvement de selles	34 (17,2)	0 (0,0)	0 (0,0)
Prélèvements analysés	164 (82,8)	23 (100,0)	33 (100,0)
Bactéries (cas avec analyse de bactéries)	162 (81,8)	23 (100,0)	33 (100,0)
<i>Salmonella</i> <sup>7</sup>	5 (3,1)	4 (17,4)	7 (21,2)
<i>enterica</i>	1	0	1
sérotipe choleraesuis	4	2	4
<i>Salmonella</i> sp.	0	2	2
<i>Yersinia</i> sp.	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
<i>Campylobacter</i>	1 (0,6)	15 (65,2)	15 (45,5)
<i>jejunii</i>	1	9	9
<i>jejunii jejunii</i>	0	2	2
<i>upsaliensis</i>	0	1	1
Inconnu	0	3	3
<i>E. coli</i>	4 (2,5)	2 (8,7)	6 (18,2)
H7	1	0	1
O157:H7	3	2	5
Au moins une bactérie détectée	10 (6,2)	21 (91,3)	28 (84,9)
Parasites (cas avec analyse de parasites)	141 (71,2)	23 (100,0)	31 (93,9)
<i>Cryptosporidium</i> sp.	4 (2,8)	0 (0,0)	3 (9,7)
<i>Giardia</i> sp.	0 (0,0)	2 (8,7)	3 (9,7)
Au moins un parasite détecté	4 (2,8)	2 (8,7)	6 (19,4)
Virus (cas avec analyse de virologique)	156 (78,8)	-	-
Rotavirus	101 (64,7)	-	-
Picornavirus	5 (3,2)	-	-
Adénovirus	12 (7,7)	-	-
Ressemblant à coronavirus	3 (1,9)	-	-
Parvovirus	2 (1,3)	-	-
Particule virale présente, mais identification impossible	1 (0,6)	-	-
Au moins un virus détecté	119 (76,3)	-	-
Au moins une bactérie ou un parasite ou un virus	131 (79,9)	-	-

<sup>7</sup> La nomenclature des salmonelles est particulière, dans la mesure où deux espèces et six sous-espèces ont été identifiées. La principale espèce est *Salmonella enterica* dont la sous-espèce la plus répandue est *enterica* (*Salmonella enterica*, ssp *enterica*). *S enterica* comprend cependant quelque 2 500 sérotypes, dont choleraesuis. Les sérotypes ne sont pas désignés par des noms latins; la forme italique n'est donc pas utilisée (Tindall *et al.*, 2005).

## 5.4 COMPARAISON DE L'EXPOSITION DES CAS ET DES TÉMOINS

Nous présentons dans cette section l'exposition des cas et des témoins au regard des facteurs d'intérêt soit la qualité de l'eau et le contact avec les animaux. Par ailleurs, puisque l'évaluation de la qualité de l'eau était très différente pour les résidences reliées à un puits privé et pour les résidences reliées à un aqueduc, les résultats de l'évaluation de la qualité de l'eau sont présentés séparément pour ces deux groupes.

### 5.4.1 Qualité de l'eau d'approvisionnement

Le tableau 11 présente les résultats des prélèvements d'eau effectués chez les cas hospitalisés et les témoins ayant un puits privé. On note qu'au moins un indicateur de contamination fécale a été détecté dans 11 % des puits des cas et 10 % des puits des témoins, cette différence étant non significative. Par ailleurs, les coliformes totaux, indicateurs de vulnérabilité à la contamination microbienne sont légèrement plus fréquents dans les puits chez les témoins, mais sans différence significative. Finalement, aucun virus coliphage n'a été détecté dans les puits des cas ou des témoins.

**Tableau 11** Qualité de l'eau provenant des puits privés pour les cas hospitalisés et leurs témoins

	Cas (n = 74)	Témoins (n = 133)	Valeur p
	n (%)	n (%)	
Coliformes totaux (> 10)	17 (23,3)	40 (30,3)	0,283
<i>E. coli</i> (> 0)	4 (5,5)	8 (6,1)	0,855
Entérocoques (> 0)	8 (11,0)	9 (6,8)	0,303
Coliphages F+	0	0	-
Indicateur de contamination fécale ( <i>E. coli</i> ou entérocoques)	8 (11,0)	13 (9,9)	0,816
Délai moyen (écart-type) entre le début des symptômes (pour les cas) et l'analyse de l'eau du puits privé (jours)	13,0 (5,6)	-	-
Délai moyen (écart-type) entre l'entrevue et l'analyse de l'eau du puits privé (jours)	5,7 (4,3)	8,3 (13,2)	0,040

Le tableau 12 présente les mêmes résultats, mais pour l'ensemble des cas, donc incluant ceux déclarés au système MADDO et qui n'ont pas été hospitalisés (ce recrutement a débuté le 1<sup>er</sup> septembre 2005). Un indicateur de contamination fécale est plus fréquemment observé chez les cas (16 %) que chez les témoins (8 %), mais la différence n'est pas significative ( $p = 0,38$ ). Cette différence est en fait uniquement observée pour les entérocoques qui se sont retrouvés un peu plus fréquemment chez les cas que chez les témoins ( $p = 0,26$ ).

**Tableau 12** Qualité de l'eau provenant des puits privés des cas avec pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005

	Cas (n = 19)	Témoins (n = 117)	Valeur <i>p</i> *
	n (%)	n (%)	
Coliformes totaux (> 10)	4 (21,1)	34 (29,3)	0,587
<i>E. coli</i> (> 0)	1 (5,3)	7 (6,1)	1,000
Entérocoques (> 0)	2 (10,5)	5 (4,3)	0,256
Coliphages F+	0	0	
Indicateur de contamination fécale ( <i>E. coli</i> ou entérocoques)	3 (15,8)	9 (7,8)	0,377
Délai entre le début des symptômes (pour les cas) et l'analyse de l'eau du puits privé (jours)	18,5 (7,1)**	-	-
Délai entre l'entrevue et l'analyse de l'eau du puits privé (jours)	8,7 (8,8)	7,7 (8,9)	0,642

\* Valeur *p* obtenue à l'aide du test exact de Fisher.

\*\* Deux valeurs manquantes pour la date de début des symptômes.

Dix-huit cas ayant avec une diarrhée bactérienne, et 31 témoins qui leur étaient associés, ont eu une recherche de microorganismes pathogènes bactériens dans l'eau de leur puits. Des souches de *Yersinia enterocolitica* non pathogènes ont été détectées dans les puits de près de 50 % des cas et des témoins. Seule une souche de *E. coli*, possiblement productrice de vérotoxine, a été observée dans l'eau d'un cas (tableau 13).

**Tableau 13** Qualité de l'eau provenant des puits privés (résultats MAPAQ), toutes les analyses d'eau effectuées

	Cas (n = 18)	Témoins (n = 31)
	n	n
Salmonelles	0	0
<i>E. coli</i> (présence possible souche productrice de vérotoxine)	1	0
<i>Campylobacter</i>	0	0
<i>Yersinia enterocolitica</i> (souches non pathogènes)	9	17

L'évaluation de la qualité de l'eau municipale a été réalisée pour 122 des 123 cas hospitalisés, dont la résidence était approvisionnée par un réseau d'aqueduc municipal, ainsi que pour 240 de leurs 246 témoins associés qui avaient le même type d'approvisionnement. Par ailleurs, plusieurs données sur la qualité de l'eau n'ont pas pu être colligées comme le montre le tableau 14. La qualité de l'eau desservant la résidence semble plutôt similaire entre les cas et les témoins. Par ailleurs, on note que 33 % des résidences des cas sont approvisionnées par un réseau à risque de contamination microbienne alors que ce pourcentage est de 23 % pour les résidences des témoins; la différence étant à la limite du seuil de signification statistique ( $p = 0,06$ ). On note aussi que la fréquence des contaminations fécales de l'eau et les avis de bouillir pendant la période de l'étude étaient peu différents entre les réseaux desservant les résidences des cas et ceux desservant les résidences des témoins.

**Tableau 14** Qualité de l'eau chez les cas hospitalisés et leurs témoins alimentés par un réseau municipal

	Cas (n = 123)		Témoins (n = 246)		Valeur $p^{**}$
	VM*	n (%)	VM*	n (%)	
Approvisionnement en eau de surface	1	57 (46,7)	6	98 (40,8)	0,285
Vulnérabilité à la contamination microbiologique	30	23 (24,7)	45	55 (27,4)	0,635
Risque lié à l'efficacité du traitement	26	45 (46,4)	41	80 (39,0)	0,225
Risque lié à la qualité du système de distribution	37	7 (8,1)	59	48 (25,7)	<0,001
Risque lié à l'efficacité de la gestion	35	7 (8,0)	50	57 (29,1)	<0,001
Indice global de vulnérabilité	19	34 (32,7)	24	51 (23,0)	0,063
Avis d'ébullition (juin 2005-décembre 2006)	18	38 (36,2)	68	54 (30,2)	0,295
Contamination fécale (janvier 2002-décembre 2006)	17	42 (39,6)	63	65 (35,5)	0,486

\* Nombre de valeurs manquantes.

\*\* Valeur  $p$  obtenue à l'aide du test exact de Fisher.

Le tableau 15 présente la même évaluation pour les 13 cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques et leurs 209 témoins pour lesquels la résidence était approvisionnée par un réseau municipal. Aucune tendance claire ne se dessine, mais le nombre de cas est très limité.

**Tableau 15** Qualité de l'eau municipale chez les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005, alimentés en eau potable par un réseau municipal

	Cas (n = 13)		Témoins (n = 209)		Valeur <i>p</i> **
	VM*	n (%)	VM*	n (%)	
Approvisionnement en eau de surface	0	7 (53,9)	7	77 (38,1)	0,379
Vulnérabilité à la contamination microbiologique	4	4 (44,4)	45	48 (29,3)	0,455
Risque lié à l'efficacité du traitement	4	2 (22,2)	40	65 (38,5)	0,486
Risque lié à la qualité du système de distribution	5	0 (0,0)	57	38 (25,0)	0,200
Risque lié à l'efficacité de la gestion	4	1 (11,1)	48	45 (28,0)	0,447
Indice global de vulnérabilité	3	1 (10,0)	29	35 (19,4)	0,691
Avis d'ébullition (juin 2005-décembre 2006)	1	2 (16,7)	69	33 (23,6)	0,734
Contamination fécale (janvier 2002-décembre 2006)	2	4 (36,4)	65	45 (31,3)	0,743

\* Nombre de valeurs manquantes.

\*\* Valeur *p* obtenue à l'aide du test exact de Fisher.

Les tableaux 16 et 17 présentent l'estimation globale de la probabilité de contamination microbienne de l'eau desservant les résidences (basée sur le type de source d'eau et l'efficacité du traitement comme présenté au tableau 1), pour l'ensemble des cas et uniquement pour les cas avec pathogènes zoonotiques dans les selles. Aucune différence significative n'est notée entre les résidences des cas et des témoins. On note qu'environ le tiers des cas et des témoins ont un risque élevé de contamination microbienne.

**Tableau 16** Probabilité de contamination microbiologique de l'eau du robinet chez les cas hospitalisés et leurs témoins

	Cas (n = 198)	Témoins (n = 392)	Valeur <i>p</i>
	n (%)	n (%)	
Faible	33 (18,5)	77 (21,0)	0,332
Modérée	82 (46,1)	183 (49,9)	
Élevée	63 (35,4)	107 (29,2)	
Inconnue	20	25	

**Tableau 17** Probabilité de contamination microbiologique de l'eau du robinet chez les cas avec microorganismes pathogènes hospitalisés ou non et leurs témoins participants après le 31 août 2005

	Cas (n = 31)	Témoins (n = 338)	Valeur <i>p</i>
	n (%)	n (%)	
Faible	4 (13,8)	65 (21,7)	0,509
Modérée	17 (58,6)	146 (48,7)	
Élevée	8 (27,6)	89 (29,7)	
Inconnue	4	38	

#### 5.4.2 Exposition au bétail

Les tableaux 18 et 19 présentent les données concernant la densité animale des municipalités où sont situées les résidences des cas et des témoins pour les cas hospitalisés et les cas avec pathogènes zoonotiques. Une légère différence est observée entre la densité animale des municipalités des cas et celle des municipalités des témoins, mais aucune tendance claire ne s'est dessinée. On observe cependant que les cas avec pathogènes zoonotiques sont plus fréquemment retrouvés dans les municipalités avec densité d'élevage porcin plus élevée que les témoins ( $p = 0,007$ ). De plus, on note que les cas avec pathogènes zoonotiques vivent ou sont gardés sur une ferme en plus grande proportion que les témoins ( $p = 0,047$ ).

Une analyse plus fine des cas avec infection bactérienne ou parasitaire dans les selles révèle que, dans les municipalités avec une plus grande densité d'élevage porcin, on observe 3 des 7 cas avec *Salmonella* sp., 9 des 15 cas avec *Campylobacter* sp., 3 des 6 cas avec *E. coli*, 1 des 3 cas avec *Cryptosporidium*, mais aucun des 3 cas avec *Giardia*. Globalement, on y retrouve 15 des 28 cas ayant une bactérie, mais seulement 1 des 5 cas ayant un parasite.

**Tableau 18 Exposition aux animaux pour les cas hospitalisés et leurs témoins**

	Cas (n = 198)	Témoins (n = 392)	Valeur <i>p</i>
	n (%)	n (%)	
Vit ou est gardé sur une ferme	22 (11,1)	41 (10,5)	0,809
Contact avec des animaux de ferme ou au zoo	20 (10,4)	41 (10,5)	0,956
Contact avec des animaux domestiques	136 (69,4)	253 (65,0)	0,293
Contact avec du fumier	6 (3,1)	21 (5,5)	0,212
Densité porcine* (UA/ha)			
0 (1 <sup>er</sup> quartile)	37 (18,7)	116 (29,6)	0,004
0,01-0,23 (2 <sup>e</sup> quartile)	69 (34,9)	91 (23,1)	
0,23-0,77 (3 <sup>e</sup> quartile)	47 (24,2)	87 (22,2)	
≥ 0,78 (4 <sup>e</sup> quartile)	44 (22,2)	98 (25,0)	
Valeur <i>p</i> de tendance			0,448
Densité bovine* (UA/ha)			
< 0,41 (1 <sup>er</sup> quartile)	31 (15,7)	98 (25,0)	< 0,001
0,41-0,71 (2 <sup>e</sup> quartile)	44 (22,2)	99 (25,3)	
0,72-0,96 (3 <sup>e</sup> quartile)	74 (37,4)	81 (20,7)	
≥ 0,97 (4 <sup>e</sup> quartile)	49 (24,8)	114 (29,1)	
Valeur <i>p</i> de tendance			0,073
Densité volaille* (UA/ha)			
0 (1 <sup>er</sup> quartile)	71 (35,9)	181 (46,2)	0,005
< 0,0005 (2 <sup>e</sup> quartile)	35 (17,7)	37 (9,4)	
0,0005-0,10 (3 <sup>e</sup> quartile)	48 (24,2)	75 (19,1)	
≥ 0,11 (4 <sup>e</sup> quartile)	44 (22,2)	99 (25,3)	
Valeur <i>p</i> de tendance			0,387
Densité animale totale* (UA/ha)			
< 0,49 (1 <sup>er</sup> quartile)	33 (16,7)	98 (25,0)	0,001
0,49-1,26 (2 <sup>e</sup> quartile)	59 (29,8)	108 (27,6)	
1,27-1,82 (3 <sup>e</sup> quartile)	63 (31,8)	75 (19,1)	
≥ 1,83 (4 <sup>e</sup> quartile)	43 (21,7)	111 (28,3)	
Valeur <i>p</i> de tendance			0,416

\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.

**Tableau 19 Exposition aux animaux chez les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005**

	Cas (n = 33)	Témoins (n = 338)	Valeur <i>p</i>
	n (%)	n (%)	
Vit ou est gardé sur une ferme	8 (24,2)	38 (11,2)	0,047
Contact avec des animaux de ferme ou au zoo	4 (13,8)	36 (10,7)	0,542
Contact avec des animaux domestiques	21 (75,0)	218 (64,9)	0,279
Contact avec du fumier	0 (0,0)	24 (7,2)	1,000
Densité porcine* (UA/ha)			
≥ 0,78 (4 <sup>e</sup> quartile)	16 (48,5)	86 (25,4)	0,007
Densité bovine* (UA/ha)			
≥ 0,97 (4 <sup>e</sup> quartile)	6 (18,2)	90 (26,6)	0,405
Densité volaille* (UA/ha)			
≥ 0,11 (4 <sup>e</sup> quartile)	16 (48,5)	113 (33,4)	0,088
Densité animale totale* (UA/ha)			
≥ 1,83 (4 <sup>e</sup> quartile)	13 (39,4)	99 (29,3)	0,237

\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.

## 5.5 FACTEURS DE RISQUE DE LA DIARRHÉE (ANALYSE MULTIVARIÉE)

Les analyses multivariées comprennent l'ensemble des facteurs associés à la présence de la maladie dans l'analyse univariée en plus de certaines variables jugées importantes (source d'eau, contact avec les animaux). On constate qu'il n'y a aucune association entre la densité animale totale et l'hospitalisation pour diarrhée (tableau 20). Les seules associations observées avec l'hospitalisation pour diarrhée sont le niveau de scolarité et la présence de maladie chronique. Il n'y a pas d'effet modifiant de la consommation d'eau du robinet, sur l'association entre la densité animale totale et l'hospitalisation pour gastroentérites (valeur  $p = 0,758$  pour le terme d'interaction).

Lorsqu'on considère spécifiquement les densités animales porcines, bovines et de volaille comme exposition au bétail, on n'observe pas davantage d'associations avec l'exposition au bétail et les seules associations observées demeurent celles avec le niveau de scolarité et la présence de maladie chronique (tableau 21). De plus, il n'y a toujours pas d'effet modifiant de la consommation d'eau du robinet (les valeurs  $p$  des termes d'interaction sont respectivement de 0,427, 0,641 et 0,568).

**Tableau 20 Rapports de cotes pour la densité animale totale et les facteurs de risque de diarrhée pour les 198 cas hospitalisés**

	RC brut (IC à 95 %)	RC ajusté* (IC à 95 %)
Densité animale totale** (UA/ha)		
< 0,49 (1 <sup>er</sup> quartile)	1	1
0,49-1,25 (2 <sup>e</sup> quartile)	1,62 (0,98-2,69)	1,11 (0,57-2,16)
1,26-1,82 (3 <sup>e</sup> quartile)	2,49 (1,49-4,19)	1,75 (0,84-3,61)
≥ 1,83 (4 <sup>e</sup> quartile)	1,15 (0,68-1,95)	0,99 (0,44-2,23)
Contact avec du fumier	0,56 (0,22-1,41)	0,90 (0,31-2,61)
Parent travaille avec des animaux	0,61 (0,37-1,01)	0,67 (0,37-1,21)
Source d'eau pour consommation (Puits ou source vs aqueduc)	1,03 (0,73-1,47)	1,14 (0,73-1,79)
Consommation d'eau du robinet	0,85 (0,59-1,22)	1,03 (0,71-1,49)
Sexe (Féminin vs masculin)	0,80 (0,57-1,14)	0,85 (0,56-1,29)
Scolarité (< collégial vs ≥ collégial)	1,96 (1,38-2,79)	1,65 (1,16-2,36)
Allaitement	0,77 (0,52-1,14)	0,86 (0,55-1,34)
Maladie chronique	4,72 (1,78-12,48)	3,14 (1,16-8,49)
Prématuré	1,75 (0,89-3,42)	0,96 (0,37-2,49)
Poids à la naissance < 2 500 g	1,82 (0,91-3,65)	1,54 (0,74-3,18)
Cas à la maison au cours du dernier mois	1,28 (0,79-2,06)	1,40 (0,86-2,28)
Baignade à l'extérieur	0,52 (0,31-0,85)	0,65 (0,39-1,09)

\* Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité, et RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables incluses dans le tableau.

\*\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.

**Tableau 21 Rapports de cotes pour la densité porcine, bovine et la volaille et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les 198 cas hospitalisés**

	RC brut (IC à 95 %)	RC ajusté* (IC à 95 %)
Densité porcine** (UA/ha)		
0 (1 <sup>er</sup> quartile)	1	1
0,01-0,23 (2 <sup>e</sup> quartile)	2,38 (1,46-3,86)	1,36 (0,60-3,10)
0,23-0,77 (3 <sup>e</sup> quartile)	1,73 (1,04-2,88)	1,44 (0,62-3,35)
≥ 0,78 (4 <sup>e</sup> quartile)	1,41 (0,84-2,35)	1,21 (0,47-3,14)
Densité bovine** (UA/ha)		
< 0,41 (1 <sup>er</sup> quartile)	1	1
0,41-0,71 (2 <sup>e</sup> quartile)	1,41 (0,82-2,41)	0,73 (0,28-1,89)
0,72-0,96 (3 <sup>e</sup> quartile)	2,89 (1,73-4,82)	2,10 (0,78-5,66)
≥ 0,97 (4 <sup>e</sup> quartile)	1,36 (0,80-2,30)	0,48 (0,16-1,40)
Densité volaille** (UA/ha)		
0 (1 <sup>er</sup> quartile)	1	1
< 0,0005 (2 <sup>e</sup> quartile)	2,41 (1,41-4,13)	2,78 (0,90-8,60)
0,0005-0,10 (3 <sup>e</sup> quartile)	1,63 (1,04-2,57)	1,85 (1,00-3,42)
≥ 0,11 (4 <sup>e</sup> quartile)	1,13 (0,72-1,78)	0,72 (0,37-1,41)
Contact avec du fumier	0,56 (0,22-1,41)	0,99 (0,33-2,95)
Parent travaille avec des animaux	0,61 (0,37-1,01)	0,72 (0,40-1,27)
Source d'eau pour consommation (Puits ou source vs aqueduc)	1,03 (0,73-1,47)	1,05 (0,66-1,66)
Consommation d'eau du robinet	0,85 (0,59-1,22)	0,97 (0,66-1,43)
Sexe (Féminin vs masculin)	0,80 (0,57-1,14)	0,82 (0,53-1,28)
Scolarité (< collégial vs ≥ collégial)	1,96 (1,38-2,79)	1,77 (1,25-2,50)
Allaitement	0,77 (0,52-1,14)	0,92 (0,59-1,45)
Maladie chronique	4,72 (1,78-12,48)	3,15 (1,08-9,23)
Prématuré	1,75 (0,89-3,42)	1,20 (0,46-3,14)
Poids à la naissance < 2 500 g	1,82 (0,91-3,65)	1,44 (0,65-3,20)
Cas à la maison au cours du dernier mois	1,28 (0,79-2,06)	1,36 (0,82-2,23)
Baignade à l'extérieur	0,52 (0,31-0,85)	0,64 (0,38-1,09)

\* Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité, et RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables incluses dans le tableau.

\*\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.

L'analyse a ensuite été refaite en ne considérant que les cas avec bactéries ou parasites (tableaux 22 et 23). Puis, uniquement les cas avec des bactéries dans les selles ont été considérés (tableaux 24 et 25). À cause du petit nombre de cas étudiés, des modèles réduits qui ne conservaient que les variables significativement associées dans le modèle complet ont été présentés. On note que les cas avec une souche bactérienne ou parasitaire ont plus fréquemment un puits comme source d'eau, qu'ils vivent plus fréquemment dans des municipalités où la densité porcine est dans le 4<sup>e</sup> quartile soit  $\geq 0,78$  UA/ha et qu'ils consomment moins d'eau du robinet.

**Tableau 22 Rapports de cotes pour la densité animale totale et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 33) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005**

	RC ajusté modèle complet*	RC ajusté modèle réduit**
	(IC à 95 %)	(IC à 95 %)
Densité animale totale *** (UA/ha) ( $\geq 1,83$ (4 <sup>e</sup> quartile) vs < 4 <sup>e</sup> quartile)	1,38 (0,54-3,55)	1,56 (0,66-3,69)
Vit ou est gardé sur une ferme	1,18 (0,23-5,95)	-
Parent travaille avec des animaux	2,27 (0,62-8,23)	-
Source d'eau pour consommation (Puits ou source vs aqueduc)	2,18 (1,05-4,55)	2,67 (1,31-5,45)
Consommation d'eau du robinet	0,38 (0,13-1,07)	0,40 (0,15-1,04)
Prématuré	1,12 (0,20-6,43)	-
Sexe (Féminin vs masculin)	0,45 (0,18-1,10)	0,44 (0,18-1,06)
Scolarité (< collégial vs $\geq$ collégial)	2,17 (0,99-4,77)	1,82 (0,78-4,25)

\* Cette analyse porte sur 30 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité, et RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables incluses dans le tableau.

\*\* Cette analyse porte sur 31 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau, à l'exception de « Vit ou est gardé sur une ferme », de « Parent travaille avec des animaux » et de « Prématuré » qui ont des valeurs  $p > 0,15$  dans le modèle complet.

\*\*\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.

**Tableau 23 Rapports de cotes pour la densité porcine et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec microorganismes pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 33) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005**

	RC ajusté modèle complet*	RC ajusté modèle réduit**
	(IC à 95 %)	(IC à 95 %)
Densité porcine <sup>3***</sup> (UA/ha) ( $\geq 0,78$ (4 <sup>e</sup> quartile) vs < 4 <sup>e</sup> quartile)	2,81 (1,15-6,87)	3,03 (1,27-7,25)
Vit ou est gardé sur une ferme	1,02 (0,19-5,31)	-
Parent travaille avec des animaux	2,10 (0,51-8,66)	-
Source d'eau pour consommation (Puits ou source vs aqueduc)	1,97 (0,94-4,15)	2,39 (1,22-4,70)
Consommation d'eau du robinet	0,35 (0,12-1,03)	0,35 (0,13-0,96)
Prématuré	1,00 (0,16-6,45)	-
Sexe (Féminin vs masculin)	0,44 (0,17-1,10)	0,43 (0,18-1,05)
Scolarité (< collégial vs $\geq$ collégial)	2,14 (0,94-4,85)	1,86 (0,78-4,45)

\* Cette analyse porte sur 30 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau.

\*\* Cette analyse porte sur 31 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau, à l'exception de « Vit ou est gardé sur une ferme », de « Parent travaille avec des animaux » et de « Prématuré » qui ont des valeurs  $p > 0,15$  dans le modèle complet.

\*\*\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.

**Tableau 24 Rapports de cotes pour la densité animale totale et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec bactéries pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 28) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005**

	RC ajusté modèle complet*	RC ajusté modèle réduit**
	(IC à 95 %)	(IC à 95 %)
Densité animale totale* (UA/ha) ( $\geq 1,83$ (4 <sup>e</sup> quartile) vs < 4 <sup>e</sup> quartile)	0,69 (0,23-2,09)	0,63 (0,23-1,76)
Vit ou est gardé sur une ferme	2,40 (0,55-10,45)	-
Parent travaille avec des animaux	1,08 (0,35-3,27)	-
Source d'eau pour consommation (Puits ou source vs aqueduc)	2,34 (1,07-5,12)	3,03 (1,45-6,30)
Consommation d'eau du robinet	0,43 (0,15-1,25)	0,43 (0,17-1,08)
Prématuré	0,82 (0,13-5,31)	-
Sexe (Féminin vs masculin)	0,71 (0,29-1,73)	-
Scolarité (< collégial vs $\geq$ collégial)	2,60 (1,15-5,89)	2,37 (1,02-5,49)

\* Cette analyse porte sur 25 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau.

\*\* Cette analyse porte sur 31 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau, à l'exception de « Vit ou est gardé sur une ferme », de « Parent travaille avec des animaux », de « Prématuré » et du sexe qui ont des valeurs  $p > 0,15$  dans le modèle complet.

\*\*\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité

**Tableau 25 Rapports de cotes pour la densité porcine, bovine et la volaille et pour les facteurs de risque de diarrhée pour les cas avec bactéries pathogènes zoonotiques non hospitalisés ou hospitalisés après le 31 août 2005 (n = 28) et les témoins ayant eu une entrevue après le 31 août 2005**

	RC ajusté modèle complet*	RC ajusté modèle réduit**
	(IC à 95 %)	(IC à 95 %)
Densité porcine *** (UA/ha) ( $\geq 0,78$ (4 <sup>e</sup> quartile) vs < 4 <sup>e</sup> quartile)	3,58 (1,26-10,14)	3,40 (1,26-9,15)
Vit ou est gardé sur une ferme	2,36 (0,49-11,23)	-
Parent travaille avec des animaux	0,80 (0,21-3,08)	-
Source d'eau pour consommation (Puits ou source vs aqueduc)	2,10 (0,97-4,56)	2,62 (1,30-5,29)
Consommation d'eau du robinet	0,40 (0,13-1,23)	0,38 (0,14-1,01)
Prématuré	0,66 (0,09-4,72)	-
Sexe (Féminin vs masculin)	0,70 (0,28-1,72)	-
Scolarité (< collégial vs $\geq$ collégial)	2,61 (1,11-6,16)	2,45 (1,03-5,87)

\* Cette analyse porte sur 25 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau.

\*\* Cette analyse porte sur 26 cas et sur 337 témoins qui n'ont aucune valeur manquante sur les variables du modèle. Modèle obtenu à l'aide des modèles linéaires généralisés en tenant compte de la corrélation possible entre les individus d'une même municipalité; RC ajusté pour la saison et le groupe d'âge et pour l'ensemble des variables du tableau, à l'exception de « Vit ou est gardé sur une ferme », de « Parent travaille avec des animaux », de « Prématuré » et du sexe qui ont des valeurs  $p > 0,15$  dans le modèle complet.

\*\*\* Densité par superficie cultivée au niveau de la municipalité.



## 6 DISCUSSION

### 6.1 PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Cette étude confirme que la gastroentérite infantile est la cause de plusieurs hospitalisations et s'avère être principalement d'origine virale (surtout par le rotavirus); 101 (65 %) des 156 cas hospitalisés chez qui une recherche virale a été réalisée dans les selles ont ainsi eu une détection positive de rotavirus. Les bactéries et les parasites étaient plus rarement à l'origine des gastroentérites, notamment chez les cas hospitalisés. Ainsi, seulement 10 (6 %) des 162 cas hospitalisés ayant eu une recherche de bactéries dans les selles avaient un pathogène bactérien détecté et seulement 4 (3 %) des 141 enfants hospitalisés ayant eu une recherche de parasites ont eu une détection positive. Par ailleurs, chez les cas de gastroentérites ayant fait l'objet d'une déclaration dans le système MADO, mais pas nécessairement hospitalisés, les bactéries se sont avérées être la principale cause de la maladie (85 % des cas), *Campylobacter* ayant été la bactérie la plus souvent identifiée. Les parasites ont été identifiés chez près de 20 % de ces cas déclarés au système MADO.

Les principaux facteurs associés à la présence de gastroentérites dans cette étude sont une faible scolarité des parents et la présence d'une maladie chronique chez l'enfant. Chez l'ensemble des cas, hospitalisés ou non, la qualité de l'eau n'était pas un facteur associé à l'apparition de gastroentérites puisque les indicateurs de contamination fécale étaient détectés en quantités équivalentes chez les cas et les témoins desservis par un puits privé. Quant à la qualité de l'eau des réseaux municipaux desservant les autres participants, elle n'était pas différente entre les cas et les témoins. Une évaluation de la qualité de l'eau des puits des cas ayant eu une détection positive de bactéries pathogènes dans leurs selles et leurs témoins n'a révélé aucune contamination significative de l'eau. Cependant, alors que la source d'eau était tout à fait comparable entre les cas hospitalisés et les témoins (62 % comparativement à 63 % reliés à un réseau municipal), les cas de gastroentérites déclarés au système MADO (bactériens ou parasitaires) étaient plus fréquemment approvisionnés par un puits privé (ou une source) que les témoins (61 % comparativement à 40 %,  $p = 0,03$ ). Ce lien s'est maintenu dans toutes les analyses multivariées, c'est-à-dire qu'il était persistant même après la prise en compte des autres facteurs de risque de gastroentérite. La consommation d'eau du robinet était cependant moindre chez ces cas que chez leurs témoins.

En ce qui concerne le lien avec les activités de production animale, lorsque l'on considère uniquement les cas hospitalisés, aucune tendance claire n'était observée. Par contre, lorsque l'on considère uniquement les cas infectés avec des microorganismes pathogènes, hospitalisés ou non, ou seulement les cas avec des bactéries, nous observons une association avec une densité porcine à l'échelle municipale dans le 4<sup>e</sup> quartile ( $\geq 0,8$  UA/ha).

### 6.2 FORCES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

#### 6.2.1 Forces de l'étude

Premièrement, il s'agit d'une étude populationnelle qui a évalué l'ensemble des cas de gastroentérites infantiles sévères sur le territoire de la région Chaudière-Appalaches et un

échantillon représentatif de témoins. Ce type de devis réduit le risque de biais de sélection, tant chez les cas que les témoins.

Deuxièmement, presque tous les cas recrutés ont eu une investigation microbienne de leurs selles, ce qui est unique au Canada, et de façon générale dans les études de cette nature.

Finalement, des efforts importants ont été déployés pour évaluer la qualité de l'eau à laquelle les cas pouvaient avoir été exposés. De plus, les principaux facteurs de risque de la maladie ont été évalués par questionnaire et pris en compte dans l'analyse, ce qui réduit le risque de biais de confusion.

### **6.2.2 Limites de l'étude**

Malgré tous nos efforts, certaines limites à l'étude doivent être soulignées :

- 1) Malgré la durée de la collecte de données, de près de deux ans et l'ajout d'un volet sur les cas non hospitalisés à mi-parcours (cas MADO), le nombre de cas étudiés est faible particulièrement au regard des infections non virales. Cela est dû à l'importance du rotavirus comme agent causal chez les jeunes enfants ainsi qu'à la faible incidence des gastroentérites bactériennes et parasitaires dans la population étudiée. C'est une bonne nouvelle pour la population concernée. Par contre, la conséquence de cette situation est la difficulté à évaluer avec suffisamment de puissance statistique l'effet des expositions chez les cas avec infections bactériennes ou parasitaires, dont l'origine est potentiellement zoonotique.
- 2) L'évaluation de l'effet des productions animales en élevage est limitée. En effet, à cause de différentes contraintes, nous avons considéré comme principal indicateur de l'importance de l'exposition aux animaux de ferme, la densité animale de la municipalité de résidence des participants. Cet indicateur est fréquemment utilisé dans les études écologiques, mais il peut être assez imprécis pour évaluer l'exposition réelle des participants aux contaminants provenant de l'élevage. Néanmoins, pourvu que les déjections animales soient répandues principalement dans la municipalité où elles sont produites, la densité animale est un bon indicateur de leurs répercussions possibles dans l'environnement de la municipalité. La conséquence de cette limite est un mauvais classement de l'exposition des cas ou des témoins, donc fort probablement une diminution possible de la force des associations observées.
- 3) Bien que nous ayons fait des efforts pour évaluer la qualité microbienne de l'eau consommée et celle des selles des enfants, il est possible que le fait d'avoir limité ces évaluations à un seul échantillon<sup>8</sup> ait entraîné un manque de sensibilité pour détecter de faibles contaminations. C'est particulièrement le cas pour l'eau des puits qui a été évaluée une seule fois, habituellement plus d'une semaine après la déclaration de la maladie ou l'hospitalisation de l'enfant. La conséquence de cette limite peut être un mauvais classement de l'exposition avec comme résultante probable une réduction des associations potentielles avec la qualité de l'eau.

---

<sup>8</sup> Une analyse de selles par enfant hospitalisé et un prélèvement d'eau à la résidence des enfants (cas et témoins) y demeurant et approvisionnée par un puits privé.

### 6.3 COMPARAISON AVEC D'AUTRES ÉTUDES

L'importance des infections virales comme cause de gastroentérites chez le jeune enfant est bien connue (voir section 2.1). Par contre, ce qui est nouveau dans cette étude est la confirmation qu'en milieu rural, l'étiologie virale domine largement par rapport à l'étiologie bactérienne et parasitaire ainsi que la persistance du rôle des virus durant toute l'année. L'étude de Rivest *et al.* (2004), portant sur des hôpitaux de Montréal, a révélé que 71 % des échantillons de selles d'enfants envoyés au laboratoire pour la recherche des rotavirus étaient positifs. L'étude avait cependant été réalisée de décembre à avril avec seulement 60 % des enfants ayant eu une recherche de rotavirus, comparativement à la présente étude qui s'est étalée sur près de deux ans avec une recherche de virus dans les selles de près de 80 % des enfants.

Par ailleurs, très peu d'études populationnelles ont recherché l'étiologie infectieuse des gastroentérites infantiles. Dans le cadre d'une étude cas-témoins réalisée en Suède (Olesen *et al.*, 2005), quelque 424 enfants de moins de 5 ans avaient eu une recherche de virus, bactéries et parasites dans les selles. Alors que les virus étaient détectés dans les selles de 26 % des cas, les bactéries pathogènes étaient présentes chez 17 % et les parasites chez 4 % d'entre eux. Une seule analyse de selles était faite chez ces cas. Au Wisconsin, Borchardt *et al.* (2003), dans le cadre d'une étude cas-témoins, ont analysé les selles de 153 enfants âgés de 1 à 18 ans. L'étiologie bactérienne était retrouvée chez 13 % des cas, l'étiologie parasitaire chez 12 % et l'étiologie virale chez 12 % des cas également. Il faut donc constater que l'infection virale est particulièrement importante chez les cas de la présente étude, alors que les infections bactériennes et parasitaires sont plutôt faibles.

Quelques études épidémiologiques ont été réalisées pour identifier les facteurs associés aux gastroentérites virales en milieu agricole (Levallois, 2008). Au Danemark, Ethelberg *et al.* (2005) ont étudié la distribution spatiale des cas de gastroentérites attribuables à *Campylobacter* et observé une augmentation du taux d'infection en milieu rural comparativement aux régions urbaines. Les enfants infectés vivaient plus fréquemment dans des familles établies sur une ferme, un lien étant parfois observé avec le type d'eau desservant la résidence. En France, Haus-Cheymol *et al.* (2005) ont étudié l'épidémiologie du syndrome hémolytique et urémique (SHU – principale complication résultant d'une infection avec la bactérie *E. coli* O157:H7) chez les 0 à 14 ans. Un lien fut observé entre la densité bovine et l'incidence de la maladie avec un doublement du risque lorsque la densité bovine était égale ou supérieure à 0,46 animal par hectare.

Kuusi *et al.* (2003) ont réalisé une étude, par voie de questionnaire, pour rechercher les facteurs associés à la gastroentérite en Norvège. Quatre cents enfants âgés de 0 à 14 ans ont ainsi été évalués et une association fut observée entre la consommation d'eau provenant d'un puits ou d'un réseau privé.

Par ailleurs, dans les études cas-témoins citées précédemment, peu de liens ont été observés avec les facteurs de risque présent en milieu rural. La principale association rapportée par Borchardt *et al.* (2003) est avec la densité de fosses septiques dans le voisinage des cas. Par ailleurs, un lien était observé entre la diarrhée bactérienne et le contact avec des bovins. De plus, les cas de diarrhée d'origine indéterminée (sans microorganismes pathogènes dans les

selles) étaient plus fréquemment retrouvés dans les fermes dont l'eau de puits contenait des entérocoques, un microorganisme indicateur de contamination fécale potentielle. Cependant, la densité des animaux d'élevage ne semble pas avoir été prise en considération.

L'étude suédoise réalisée par Ethelberg (Ethelberg *et al.*, 2006) a établi divers facteurs de risque, comme le bas niveau socioéconomique et les voyages à l'étranger; par contre, le contact avec les bovins semblait protecteur dans cette étude. Il faut cependant noter que certains facteurs environnementaux importants (notamment, la qualité de l'eau et la densité animale) n'étaient pas pris en considération. En Alberta, Pearl *et al.* (2009) ont étudié divers risques associés à l'infection entérique causée par la bactérie *E. coli* O157:H7 en milieu rural. Ils concluent que la densité bovine n'est pas un facteur de risque notable. Cependant, des facteurs sociaux seraient à prendre en compte, comme le fait d'être un nouvel arrivant dans un milieu rural. Dans le cadre d'une étude cas-témoins sur la campylobactériose infantile, Carrique-Mas *et al.* (2005) ont rapporté un lien avec la consommation d'eau provenant d'un puits privé ou d'une rivière.

Nous devons signaler la publication d'une étude sur les cas d'hospitalisation pour gastroentérite infantile au Québec, de 2000 à 2004 (Febriani *et al.*, 2009). Dans cette étude, qui concernait plus de 10 000 cas, il fut noté que les hospitalisations pour gastroentérite infantile étaient deux fois plus importantes dans les municipalités avec activités de production animale intensive, comparativement à d'autres régions rurales sans de telles activités. De plus, dans le cas des hospitalisations chez les 0 à 4 ans, un lien fut observé avec la densité de volailles, principalement pour les infections à salmonelles.

#### **6.4 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS OBSERVÉS**

La présente étude montre que les cas de gastroentérites infantiles virales sont fréquents en milieu rural. La faible fréquence des gastroentérites bactériennes et parasitaires pendant la période étudiée est en soit rassurante et montre le faible impact de ces microorganismes dans les hospitalisations pour gastroentérites dans la région étudiée. Une faible fréquence est aussi observée chez les cas non hospitalisés, mais il faut prendre en compte que la majorité des infections entériques n'entraînent pas une consultation médicale et encore moins une investigation. Seul un petit nombre de ces infections est en fait déclaré (Majowicz *et al.*, 2006).

La qualité de l'eau desservant les résidences des cas était comparable à celle des témoins. Cela était particulièrement vrai pour les cas dont l'approvisionnement en eau potable était fourni par un puits privé. Cependant, une association entre le fait d'être relié à un puits privé et un diagnostic de gastroentérite bactérienne ou parasitaire a été retrouvée. Puisque les microorganismes pathogènes étaient absents de ces puits, notre évaluation de la qualité de l'eau n'était peut-être pas suffisamment approfondie ou, ce qui est le plus probable, cette association reflète une autre forme d'exposition en milieu plus rural qui n'a pas été mise en évidence.

En ce qui concerne le lien avec les activités de production animale, nous constatons que l'ensemble des cas, qui sont principalement d'origine virale, n'a aucun lien avec le contact ou la proximité d'animaux ou de leurs déjections. Cela confirme que les infections entériques

virales sont habituellement d'origine humaine et non animale. Par contre, en étudiant seulement les cas avec infection bactérienne ou parasitaire, deux associations sont notables. Premièrement, ces enfants vivent plus souvent sur une ferme mais sans être plus souvent en contact avec des animaux que les témoins. Cette association peut donc témoigner d'un environnement plus rural pour les cas que les témoins. Deuxièmement, nous avons observé une association significative entre la densité de l'élevage porcin ( $\geq 0,78$  UA/ha) et l'apparition des cas bactériens. Compte tenu du nombre limité de cas concernés, il faut évidemment être prudent dans l'interprétation de ces résultats. Une évaluation plus poussée des espèces de bactéries pathogènes concernées a été nécessaire pour mieux cerner le lien possible avec l'élevage porcin.

Dans les municipalités avec une plus grande densité d'élevage porcin, nous avons identifié 9 des 15 cas infectés par *Campylobacter* sp., 3 des 6 cas infectés avec *E. coli* et 3 des 7 cas infectés par *Salmonella* sp.

*Campylobacter* sp. est un genre bactérien dont le portage est très élevé chez les porcins. À titre d'exemple, au Danemark, Nielsen *et al.* (1997) ont rapporté une prévalence de 46 % dans les troupeaux porcins. En Ontario, Varela *et al.* (2007) ont identifié cette bactérie chez 99 % des isolats microbiens provenant de 80 troupeaux alors qu'au Québec, Guévremont *et al.* (2004) en ont rapporté la présence dans 77 % de 850 échantillons de fèces de porc. Cependant, des deux espèces de *Campylobacter* les plus communes, *C. coli* est celle qui est la plus souvent associée aux porcs, alors que *C. jejuni* est presque absente. Boes *et al.* (2005) rapportent la présence de *C. coli* dans 95 % des échantillons caecaux de porcs, contre 2,3 % pour *C. jejuni*. En Ontario, *C. coli* était présent dans 99 % des échantillons d'origine porcine, comparativement à 0,2 % pour *C. jejuni* (Varela *et al.*, 2007). Par ailleurs, Siemer *et al.* (2005) ont rapporté une prévalence de 95 % pour *C. coli* chez les porcins, mais seulement 11 % chez la volaille et 6 % chez les bovins.

Dans la présente étude, l'espèce de *Campylobacter* la plus souvent identifiée chez les enfants porteurs de cette bactérie était *C. jejuni* (11 identifications sur un total de 15), l'espèce *C. coli* n'ayant jamais été détectée. Dans ce contexte, et compte tenu des données de prévalence de *C. coli* ainsi que de *C. jejuni* chez les porcs, il apparaît très improbable que la source de contamination des enfants aient pu avoir eu comme origine les troupeaux porcins et il n'apparaît pas que d'autres types d'élevages pourraient être directement mis en cause.

Les souches de bactéries *E. coli* entéropathogènes sont habituellement peu présentes chez le porc (Booher *et al.*, 2002; Feder *et al.*, 2003). En Espagne, Oporto *et al.* (2008) mentionnent ne pas avoir trouvé cette bactérie après l'avoir recherchée dans 12 troupeaux porcins. Aux États-Unis, des prélèvements intestinaux faits dans 305 carcasses de porcs à l'abattoir ont révélé une prévalence de 2,0 % (Feder *et al.*, 2003). Une prévalence similaire (1,4 %) est rapportée par Heuvelink *et al.* (1999) au Danemark. Les porcs ne sont donc pas naturellement infectés par *E. coli*, mais lorsqu'ils le sont expérimentalement, cette bactérie peut survivre dans l'intestin pendant plusieurs mois (Booher *et al.*, 2002). Il est cependant peu probable que les cas infectés par *E. coli* aient une origine porcine. Cependant, notre étude ne peut pas éliminer totalement cette possibilité.

Concernant la bactérie *Salmonella* sp., Wong *et al.* (2003) rapportent une prévalence de 9 % de l'espèce *S. enterica*<sup>6</sup> chez des porcs de 77 troupeaux dans quatre pays européens. Au Japon, Kishima *et al.* (2008) ont rapporté une prévalence de 3,1 % pour l'espèce *S. enterica* alors qu'en Espagne cette proportion était de 12,5 % (Garcia-Feliz *et al.*, 2007). En Alberta, Rajic *et al.* (2005) ont détecté le genre *Salmonella* dans 14 % des échantillons fécaux de porcs (représentant 66 % de toutes les fermes investiguées). Au Pays-Bas, la prévalence de *Salmonella* sp. dans les troupeaux de porcs variait de 23 % à 60 %, entre 1996 et 1999, selon le type de troupeau (porcs de reproduction ou ceux destinés à la consommation) (van der Wolf *et al.*, 2001).

La détection de *Salmonella choleraesuis* chez six enfants soulève cependant la question de la source de cette bactérie dont l'incidence humaine est habituellement très faible. Le nombre d'enfants infectés par ce sérotype dans notre étude est plutôt inhabituel, soit six durant une période de deux ans et demi, alors que seulement cinq cas auraient été déclarés aux États-Unis entre 1996 et 2006 (Jones *et al.*, 2008) chez une population 50 fois plus importante que celle du Québec. Ce sérotype est presque toujours de source porcine, provenant rarement des autres espèces animales (Chiu *et al.*, 2004), et il est reconnu qu'il se transmet habituellement aux humains par contact direct avec les animaux infectés, mais pas entre humains (Callaway *et al.*, 2008). Une étude réalisée à Taïwan n'a par ailleurs pas mis en évidence que la consommation d'eau souterraine (issue de puits privés) était un facteur de risque d'infection par *S. choleraesuis* chez les humains.

Dans notre étude, chez les six enfants ayant eu une infection causée par le sérotype *S. choleraesuis*, trois vivaient dans une zone à densité porcine élevée (dernier quartile, soit  $\geq 0,78$  unité animale/hectare), deux avaient un parent travaillant en contact étroit avec des animaux et deux vivaient sur une ferme. Ces données montrent conséquemment qu'au plus la moitié des enfants était dans une situation pouvant les mettre à risque de transmission de la bactérie par un contact avec un animal malade. La source d'infection par cette bactérie n'a pu être élucidée dans le cadre de notre étude mais, compte tenu des données de la littérature, on peut penser que certains cas ont été infectés à cause de contacts avec des animaux et non pas la consommation d'eau.

Concernant les virus détectés dans les selles des enfants, aucun de ceux identifiés n'a une origine animale ou n'est reconnu pour être impliqué dans des maladies à transmission zoonotique. Quant aux parasites, leur nombre était trop limité pour les étudier spécifiquement et pouvoir en tirer une conclusion quelconque.

## CONCLUSION

L'étude que nous avons réalisée a duré plus de deux ans et utilisait un devis rigoureux permettant d'évaluer un lien possible entre des infections entériques aiguës sévères chez l'enfant et les facteurs environnementaux d'origine agricole.

Il ressort de cette étude que les causes principales de gastroentérite infantile en milieu rural sont d'origine virale et que la transmission de ces virus résulte vraisemblablement d'un contact avec des humains infectés, puisqu'ils ne sont pas d'origine animale. Par ailleurs, aucun lien n'a été observé entre l'incidence de gastroentérites et la qualité de l'eau des puits privés ou des réseaux de distribution d'eau potable desservant les résidences des participants. Cependant, une légère augmentation des cas d'infections bactériennes et parasitaires a été observée dans les régions ayant une concentration porcine plus importante.

Le lien avec une contamination environnementale liée à l'élevage, notamment porcin, nous apparaît donc peu probable. Très peu de cas de maladies bactériennes et parasitaires ont été détectés. De plus, l'espèce de *Campylobacter* la plus souvent détectée chez les enfants infectés n'a pas de lien avec le porc. De même, un lien entre la bactérie *E. coli* entéropathogène et le porc est plutôt inhabituel. Finalement, en ce qui concerne le sérotype *Salmonella choleraesuis* qui a été retrouvé chez quelques enfants, il est possible qu'il résulte d'un contact direct avec des porcs, mais une transmission par voie environnementale semble peu probable au regard de la littérature scientifique.



## RÉFÉRENCES

- Aabo, S, Rasmussen OF, Rossen L, Sørensen PD, Olsen JE (1993). *Salmonella* identification by the polymerase chain reaction, *Mol Cell Probes*, **7**, p. 171-178.
- Alain, R et Berthiaume, L (1993). *Electron microscopy*, Dans : Payment, P. et Trudel, M (éditeurs), *Methods and techniques in virology*, Marcel Dekker Inc, New York.
- Alain, R et al. (1989). *Microscopie électronique*, Dans : Payment, P et Trudel, M (éditeurs), *Manuel de techniques virologiques*, Presses de l'Université du Québec, p. 107-119.
- Anderson, ES et Williams, REO (1956). Bacteriophage typing of enteric pathogens and Staphylococci and its use in epidemiology, *J Clin Path* **9**, p. 94-127.
- BAPE (2003). Consultations publiques sur le développement durable de la production porcine au Québec, volume 1 : l'état de la situation de la production porcine au Québec, Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, Gouvernement du Québec, 245 p.
- Barrett, TJ, Patton, CM et Morris, GK (1988). Differentiation of *Campylobacter* species using phenotypic characterization, *Laboratory Medicine*, **19**, p. 96-102.
- Bigras-Poulin, M, Ravel, A, Bélanger, D et Michel, P (2004). Development of agroenvironmental indicators to evaluate the hygienic pressure of livestock production on human health, *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, **207**, p. 279-295.
- Boes J, Nersting L, Nielsen EM, Kranker S, Enøe C, Wachmann HC, Baggesen DL (2005). Prevalence and diversity of *Campylobacter jejuni* in pig herds on farms with and without cattle or poultry, *J Food Prot*, **68**, p. 722-727.
- Borchardt, MA, Bertz, PD, Spencer, SK et Battigelli, DA (2003), Incidence of enteric viruses in groundwater from household wells in Wisconsin, *Applied and Environmental Microbiology*, **69**, p. 1172-1180.
- Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit, BGOSHU, Ontario (2000). *The investigative report of the Walkerton outbreak of waterborne gastroenteritis*, Accessible à : <http://publichealthbrucegrey.on.ca>. Consulté en mars 2002.
- Carrique-Mas J, Andersson Y, Hjertqvist M, Svensson A, Torner A, Giesecke J, (2005). Risks factors for domestic sporadic campylobacteriosis among young children in Sweden, *J infect Dis*, **37**, p. 101-110.
- Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (2003). *Méthode d'analyse : recherche des coliphages F\_sécifiques et des coliphages somatiques : méthode présence absence*. MA.700 – Colph 1.0, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 25 p.  
[<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA700Colph10.pdf>].

- Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (2004). Méthode d'analyse : recherche et dénombrement simultanés des coliformes totaux et d'*Escherichia coli* dans l'eau potable avec le milieu de culture MI : méthode par filtration sur membrane, MA.700 - ctmi 1.0, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 20 p., [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA700Ecctmi10.pdf].
- Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (2006). *Méthode d'analyse: recherche et dénombrement des entérocoques par filtration sur membrane*, MA.700-Ent – 1.0, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 23 p. [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA700Ent10.pdf].
- Chevalier P, Levallois P et Michel P (2004). Infections d'origine hydrique potentiellement associées à la production animale : revue de la littérature, *Vecteur Environnement*, **37**, p. 90-106.
- Chiu CH, Su LH, Chu C. (2004). Salmonella enterica serotype choleraesuis: epidemiology, pathogenesis, clinical disease, and treatment. *Clin Microbiol Rev*, **17**, p. 311-22.
- Colford John M Jr, Roy S, Beach MJ, Hightower Allen, Shaw SA, Wade TJ, (2006). A review of household drinking water intervention trials and an approach to the estimation of endemic waterborne gastroenteritis in the United States, *Wat. Health* **4** (Suppl. 2), p. 71-88. United Kingdom
- Conboy, MJ et Goss, MJ (2000). Natural protection of groundwater against bacteria of fecal origin, *Journal of Contaminant Hydrology*, **43**, p. 1-24.
- Conférence régionale des élus de la Chaudière-Appalaches (2007). La région la Chaudière-Appalaches. Consulté le 1<sup>er</sup> juin 2007 [http://www.chaudiere-appalaches.qc.ca/site.asp].
- Covert, TC (1999). Dans : *Waterborne pathogens*, AWWA Manual M-48, p. 107-110.
- Craun, GF, Calderon, RL and Craun, MF (2004). *Waterborne outbreaks caused by zoonotic pathogens in the USA*, Dans Cotruvo JA, Dufour A, Rees G, Bartram J, Carr R, Cliver DO, Craun GF, Fayer F, Gannon VPJ, *Waterborne Zoonoses; Identification, Causes and Control*, World Health Organization and IWA Publishing, United Kingdom.
- Daniel, M et Dionne, S (2005). *Profil socio-économique de la Chaudière-Appalaches 2005*, 326 p., Conseil régional de concertation et de développement de Chaudière-Appalaches, [Document accessible à «www.chaudiere-appalaches.qc.ca»].
- De Andrade Lima, JRP, (2000). *Développement d'indices agro-écologiques pour évaluer la pression hygiénique de la production animale dans les régions rurales du Québec*, Faculté de Médecine vétérinaire (Université de Montréal) et Santé Canada, 85 pages (rapport de travail non publié).

- Debailleul, G (1998). Le processus d'intensification de l'agriculture québécoise et ses impacts environnementaux : une rétrospective à méditer, *Vecteur Environnement*, **31**, p. 49-54.
- Demczuk W, Soule G, Clark C, Ackermann HW, Easy R, Khakhria R et Ahmed R (2003). Phase-based typing scheme for *Salmonella enterica* serovar Heidelberg causative agent of food poisonings in Canada, *J Clin Microbiol*, **41**, p. 4279-4284.
- Ethelberg S, Simonsen J, Gerner-Smidt P, Olsen KEP, Mølbak K, (2005). Spatial distribution and registry-based case-control analysis of campylobacter infections in Denmark, 1991-2001, *Am J Epidemiol*, **162**, p. 1008-1015.
- Febriani Y, Levallois P, Lebel G, Gingras S, (2009). Association between indicators of livestock farming intensity and hospitalization rate for acute gastroenteritis, *Epidemiol infect*, **137**, p. 1073-1085.
- Feder I, Wallace EM, Gray JT, Fratamico P, Fedorkaa-Cray PJ, Pearce RA, Call JE, Perrine R et Luchansky JB (2003). Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from intact colon fecal samples of swine, *Emerg Infect Dis*, **9**, p. 380-383.
- Ford-Jones EL, Wang E, Petric M, Corey P, Moineddin R, Fearon M (2000). Hospitalization for community-acquired, rotavirus-associated diarrhea: a prospective, longitudinal, population-based study during the seasonal outbreak, *Arch Pediatr Adolesc Med*, **154**, p. 578-585.
- García-Feliz C, Collazos JA, Carvajal A, Vidal AB, Aladueña A, Ramiro R, de la Fuente M, Echeita MA, Rubio P (2007). Salmonella enterica infections in Spanish swine fattening units, *Zoonoses Public Health*, **54**, p. 294-300.
- Gingras B (2003). Portrait régional «santé» Chaudière-Appalaches, Direction de santé publique Chaudière-Appalaches, Présenté dans le cadre de la Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec, Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 17 p. [[www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prod-porcine/documents/sante.htm](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prod-porcine/documents/sante.htm)].
- Gingras B, Leclerc, JM, Chevalier P, Bolduc DG, Laferrière M. et Fortin, SH (2000). *Les risques à la santé associés aux activités de production animale au Québec, document de référence*, Comité de santé environnementale du Québec, 109 p.
- Giesendorf BAJ, Quint WGV, Henkens MHC Stegeman H et Niesters HG (1992). Rapid and sensitive detection of Campylobacter spp in chicken products by using the polymerase chain reaction, *Appl Env Microbiol*, **58**, p. 3804-3808.
- Guan TY et RA Holley (2003). Pathogen survival in swine manure environments and transmission of human enteric illness – a review, *Journal of Environmental Quality*, **32**, p. 383-392

- Guévremont E, Higgins R, Quessy S (2004). Characterization of *Campylobacter* isolates recovered from clinically healthy pigs and from sporadic cases of campylobacteriosis in humans, *J Food Prot*, **67**, p. 228-34.
- Haus-Cheymol R, Espie E, Che D, Vaillant V, De Valk H, Desenclos JC, (2005). Association between indicators of cattle density and incidence of paediatric haemolytic – uraemic syndrome (HUS) in children under 15 years of age in France between 1996 and 2001: an ecological study, *Epidemiol Infect*, **134**, p. 712-718.
- Heuvelink AE, van den Biggelaar, FL, Zwartkruis-Nahuis J, Herbes RG, Huyben R, Nagelkerke N, Melchers WJ, Monnens LA et de Boer, E (1998). Occurrence of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 on Dutch dairy farms, *J Clin Microbiol*, **36**, p. 3480-3487.
- Heuvelink AE, Zwartkruis-Nahuis JT, van den Biggelaar FL, van Leeuwen WJ, de Boer E (1999). Isolation and characterization of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 from slaughter pigs and poultry, *Int J Food Microbiol*, **52**, p. 67-75.
- Heyworth JS Baghurst P et KA McCaul (2003). Prevalence of gastroenteritis among 4-year-old children in South Australia, *Epidemiol Infect*, **130**, p. 443-451.
- Heyworth JS, Jardine A, Glonek G, Maynard EJ (2006a). Incidence, impact on the family and cost of gastroenteritis among 4 to 6-year-old children in South Australia, *J Gastroenterol Hepatol*, **21**, p. 1320-5.
- Heyworth JS, Glonek G, Maynard EJ, Baghurst PA, Finlay-Jones J. (2006b). Consumption of untreated tank rainwater and gastroenteritis among young children in South Australia, *Int J Epidemiol*, **35**, p. 1051-8.
- Hutchison, ML, Walters, LD, Avery, SM, Munro F et Moore A (2005). Analyses of livestock production, waste storage, and pathogen levels and prevalences in farm manures, *Appl Env Microbiol*, **71**, p. 1231-1236.
- Institut de la statistique du Québec (2007). *Profils des régions et des MRC*. Institut de la Statistique du Québec. [[www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/](http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/)]. Consulté en ligne le 31 mai 2007.
- Jackson SG, Goodbrand RB, Johnson RP, Odorico VG, Alves D, Rahn K, Wilson JB, Welch, MK et Khakhria R (1998). *Escherichia coli* O157:H7 diarrhoea associated with well water and infected cattle on an Ontario farm, *Epidemiol Infect*, **120**, p. 17-20.
- Johnson JY, Thomas JE, Graham TA, Townshend I, Byrne J, Sellinger LB et Gannon VPJ (2003). Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* spp. in surface waters of southern Alberta and its relation to manure sources, *Can J Microbiol*, **49**, p. 326-335.
- Jones TF, Ingram LA, Cieslak PR, Vugia DJ, Tobin-D'Angelo M, Hurd S, Medus C, Cronquist A, Angulo FJ (2008). Salmonellosis outcomes differ substantially by serotype, *J Infect Dis*; **198**, p. 109-114.

- Kishima M, Uchida I, Namimatsu T, Osumi T, Takahashi S, Tanaka K, Aoki H, Matsuura K, Yamamoto K. (2008). Nationwide surveillance of salmonella in the faeces of pigs in Japan, *Zoonoses Public Health*, **55**, p. 139-144.
- Klein EL, Boster DR, Stapp JR, Wells JG, Quin X, Clausen CR, Swerdlow DL, Braden CR et Tarr PI (2006). Diarrhea etiology in a children's hospital emergency: a prospective cohort study. *Clinical Infectious Diseases*, **43**, p. 807-813.
- Kosek M, Bern C et Guerrant RL (2003). The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000, *Bulletin of the World Health Organization*, **81**, p. 197-204.
- Lebel G, Levallois P, Gingras S et Chevalier P (2004). *Étude sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé - Incidence des maladies entériques potentiellement transmissibles par l'eau : analyse des hospitalisations et des cas déclarés aux directions de santé publique 1995-1999*, Institut national de santé publique du Québec et Unité de recherche en santé publique du Centre de recherche du CHUL (Québec), 53 pages et annexes.
- Levallois P (2008). Épidémiologie des gastroentérites infantiles en milieu agricole, Présentation au 76<sup>e</sup> congrès de l'ACFAS, le 7 mai 2008, Québec.
- Levallois P, Gingras S, Chevalier P et Payment P (2004). Étude sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé, Volume 7, *Étude du risque de gastro-entérite chez les familles utilisant l'eau d'un puits domestique*. Gouvernement du Québec, 169 p.  
[<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/sept-bassins/>].
- Majowicz SE, McNab WB, Sockett P, Henson TS, Doré K, Edge VL, Buffett MC, Fazil A, Read S, McEwen S, Stacey D, Wilson JB (2006). Burden and cost of gastroenteritis in a Canadian community, *J Food Prot*, **69**, p. 651-659.
- Michel P, Wilson JB, Martin SW, Clarke RC, McEwen SA et Gyles CL (1999). Temporal and geographical distributions of reported cases of *Escherichia coli* O157:H7 infection in Ontario, *Epidemiol Infect*, **122**, p. 193-200.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2001). *Détection des espèces de Campylobacter thermotolérants (C. coli, C. lari, C. jejuni) dans les aliments au moyen de l'amplification en chaîne par la polymérase (PCR)*, Méthode 01-M-062, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (Québec), 9 p.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2003a). *Région Chaudière-Appalaches, production agricole*, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'alimentation du Québec. Consulté le 31 mai 2005  
[<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Regions/chaudiereappalaches/Vraiprofil/productionagricole/>].

- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2003b). *Détection des ECVT dans les aliments par amplification génétique, Méthode 01-M-144*, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (Québec), 11 p.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2004). *Statistiques principales du secteur porcin, Québec 2001-2004*, Table filière porcine du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Consulté le 31 mai 2007 [[www.mapaq.gouv.qc.ca/FR/md/filieres/porcine/](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/FR/md/filieres/porcine/)].
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2006). *Dépistage des salmonelles dans les aliments et l'eau au moyen de l'amplification en chaîne par polymérase (ACP)*, Méthode 01-M-216, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (Québec), 14 p.
- Ministère de l'Environnement, du Développement durable et des Parcs (2004). *Fiche technique sur le portrait général de l'eau potable de la Chaudière-Appalaches*. Consulté le 1<sup>er</sup> juin 2007 [[www.menv.gouv.qc.ca/eau/potable/fiches/region12.htm](http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/potable/fiches/region12.htm)].
- Moe CL (2004). *What is the criteria for determining whether a disease is zoonotic and water related?* Dans : Cotruvo JA, Dufour A, Rees G, Bartram J, Carr R, Cliver DO, Craun GF, Fayer F, Gannon VPJ. *Waterborne Zoonoses; Identification, Causes and Control*, World Health Organization and IWA Publishing, United Kingdom, p. 27-45.
- Morris GK et Patton CM (1985). *Campylobacter*, Dans : Lenette EH, Ballows A, Hausler WJ et Shadomy, HJ, *Manual of Clinical Microbiology* (4<sup>e</sup> ed), American Society for Microbiology, p. 302-308.
- Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC (1999) *Manual of Clinical Microbiology*. American Society for Microbiology, 1773p.
- Nielsen EM, Engberg J, Madsen M (1997). Distribution of serotypes of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* from Danish patients, poultry, cattle and swine, *FEMS Immunol Med Microbiol*, **19**, p. 47-56.
- Olesen B, Neimann J, Böttiger B, Ethelberg S, Schiellerup P, Jensen C, Helms M, Scheutz F, Olsen KE, Krogfelt K, Petersen E, Mølbak K, Gerner-Smidt P (2005). Etiology of diarrhea in young children in Denmark: a case-control study, *J Clin Microbiol*, **43**, p. 3636-3641.
- Oporto B, Esteban JI, Aduriz G, Juste RA, Hurtado A (2008). *Escherichia coli* O157:H7 and non-O157 Shiga toxin-producing *E. coli* in healthy cattle, sheep and swine herds in Northern Spain. *Zoonoses Public Health*, **55**, p. 73-81.
- Palmer EI et Martin ML (1988). *Electron microscopy in viral diagnosis*, CRC Press, 194 p.

- Payment P, Richardson L, Siemiatycki J, Dewar R, Edwardes M et Franco E (1991). A randomized trial to evaluate the risk of gastrointestinal disease due to consumption of drinking water meeting current microbiological standards, *Am J Public Health*, **81**, p. 703-708.
- Pearl DL, Louie M, Chui L, Doré K, Grimsrud KM, Martin SW, Michel P, Svenson LW, McEwen SA (2009). A multi-level approach for investigating socio-economic and agricultural risk factors associated with rates of reported cases of *Escherichia coli* O157 in humans in Alberta, Canada, *Zoonoses Public Health*, **456**, p. 455-464.
- Rajic A, Keenlside J, McFall ME, Deckert AE, Muckle AC, O'Connor BP, Manninen K, Dewey CE, McEwen SA (2005). Longitudinal study of *Salmonella* species in 90 Alberta swine finishing farms, *Vet Microbiol*, **105**, p. 47-56.
- Rivest P, Proulx M, Lonergan G, Lebel MH, Bédard L (2004). Hospitalisations for gastroenteritis: the role of rotavirus, *Vaccine*, **22**, p. 2013-2017.
- Schuster CJ, Ellis AG, Robertson WJ, Charron DF, Aramini JJ, Marshall BJ et DT Medeiros DT (2005). Infectious disease outbreaks related to drinking water in Canada, 1974-2001, *Canadian Journal of Public Health*, **96**, p. 254-258.
- St-Pierre C, Levallois P, Gingras S, Payment P et Gignac M (2009). Risk of diarrhea with adult residents of municipalities with significant livestock production activities, *Journal of Public Health*, **31**, p. 278-285.
- Swaminathan B, Barrett, TJ and Hunter SB (2001). PulseNet: the molecular subtyping network for foodborne bacterial disease surveillance, *Emerg Infect Dis*, **7**, p. 382-389.
- Trkov M, Majeríková I, Jersek B, Stefanovicová A, Rijpens N, Kuchta T (1999). Detection of *Salmonella* in food over 30h using enrichment and polymerase chain reaction, *Food Microbiology*, **16**, p. 393-399.
- Tyler SD, Johnson WM, Lior H, Wng G et Rose KR (1991). Identification of Verotoxin type 2 variant B subunit genes in *Escherichia coli* by the polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism analysis, *Journal of Clinical Microbiology*, **29**, p. 1339-1343.
- United States Environmental Protection Agency (2001b). *Male-specific (F+) and somatic coliphages in water by two-step enrichment procedure*, United States Office of Water, Washington, EPA/821-R-01-030, 40 p.
- United States Environmental Protection Agency (2002). *Method 1604, Total Coliforms and Escherichia coli in Water by Membrane Filtration Using a Simultaneous Detection Technique (MI Medium)*, USEPA 821-R-02-024.
- Valcour JE, Michel P, McEwen SA et Wilson JB (2002). Associations between Indicators of Livestock Farming Intensity and Incidence of Human Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Infection, *Emerg Infect Dis*, **8**, p. 252-257.

van der Wolf PJ, Elbers AR, van der Heijden HM, van Schie FW, Hunneman WA, Tielen MJ (2001). Salmonella seroprevalence at the population and herd level in pigs in The Netherlands, *Vet Microbiol*, **80**, p. 171-84.

Varela NP, Friendship RM, Dewey CE (2007). Prevalence of Campylobacter spp isolated from grower-finisher pigs in Ontario, *Can Vet J*, **48**, p. 515-7.

Wannet WJB, Reessink M, Brunings HA et Maas HME (2001). Detection of Pathogenic *Yersinia enterocolitica* by a rapid and sensitive duplex PCR assay, *J Clin Microbiol*, **39**, p. 4483-4486.

Wilhelmi I, Roman E, Sanchez-Fauquier A (2003). Viruses causing gastroenteritis. *Clin Microbiol Infect*, **9**, p. 247-62.

Wong LF, Dahl J, van der Wolf PJ, Wingstrand A, Leontides L, von Altrock A, (2003). *Vet microbiol*, **97** p. 201-214.

## **ANNEXE 1**

### **FORMULAIRES DE CONSENTEMENT DES CAS HOSPITALISÉS**



## Formulaire d'information et de consentement au participant à un projet de recherche

### Titre de l'étude:

Étude de l'épidémiologie de cas de gastro-entérite infantile dans la région Chaudière-Appalaches.

### Chercheur principal:

Patrick Levallois, md, FRCPC, M.Sc.; département de médecine sociale et préventive (Université Laval), Unité de recherche en santé publique (Centre hospitalier universitaire de Québec), Institut national de santé publique du Québec.

### Téléphone:

(418) 650-5115 poste 5216

### Co-chercheurs au projet:

Pierre Déry, md, pédiatre-infectiologue, Centre hospitalier de l'Université Laval (Centre hospitalier universitaire de Québec).

Pascal Michel, DMV, Ph.D. vétérinaire-épidémiologiste; Santé Canada et Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (St-Hyacinthe).

Michel Patoine, M.Sc., ingénieur-agronome; direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement du Québec (Québec).

Pierre Payment, Ph.D., microbiologiste; Institut Armand-Frappier (ville Laval) et Institut national de la recherche scientifique.

Manuel Rodriguez, Ph.D., professeur, département d'aménagement du territoire, Université Laval (Québec).

### Médecin(s) associé(s) à l'Hôtel-Dieu de Montmagny:

Dr Jean-François Rancourt, md.

### Autres institutions, organismes ou établissements partenaires au projet:

Direction régionale de la santé publique de Chaudière-Appalaches.

Centre de santé et de services sociaux de la Beauce (Hôpital de St-Georges).

Centre de santé et de services sociaux de la région de Thetford (Hôpital de Thetford).

Hôtel-Dieu de Lévis;

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.

**Organisme subventionnaire:** Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), un organisme subventionnaire du gouvernement du Québec

### Nature et objectif de l'étude

Nous vous invitons à participer à un projet de recherche qui a pour but d'évaluer les facteurs responsables des maladies gastro-intestinales d'origine infectieuse chez les enfants de moins de 5 ans. En particulier, l'étude vise à évaluer le rôle de l'eau consommée, de l'alimentation ainsi que des contacts avec des animaux ou des personnes malades dans l'apparition des symptômes de gastro-entérite.

Cette étude se fait en parallèle dans quatre hôpitaux de la région Chaudière-Appalaches ainsi qu'au Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL). Il est prévu qu'au moins 200 enfants hospitalisés de la région Chaudière-Appalaches participeront à cette étude

### **Déroulement de l'étude et méthodes utilisées**

Si vous nous donnez votre consentement, nous procéderons à des analyses supplémentaires sur les selles collectées (ou qui le seront bientôt) chez l'enfant qui vient d'être hospitalisé et dont vous avez la responsabilité parentale. Des analyses bactériennes seront d'abord effectuées dans cet hôpital, puis des analyses complémentaires seront effectuées pour détecter des virus ou des parasites (ces tests seront faits à l'Université McGill ainsi qu'à l'Institut Armand-Frappier). La collecte des selles de l'enfant sera effectuée par une infirmière selon les procédures habituelles dans le cadre d'une hospitalisation et ne nécessitera aucune intervention supplémentaire ou invasive chez l'enfant.

Par ailleurs, vous (ou la personne détentrice de l'autorité parentale) devez accepter la transmission de votre numéro de téléphone (ou celui de la résidence de l'enfant), par le biais de la carte de l'hôpital qui est imprimée à la fin de ce formulaire, afin qu'un contact téléphonique soit établi d'ici quelques jours par une agente de recherche qui posera quelques questions concernant la consommation d'aliments et d'eau de l'enfant ainsi que sur ses habitudes de vie. De plus, si l'approvisionnement en eau potable de la résidence où vit l'enfant provient d'un puits privé (individuel), il sera proposé de prélever un échantillon de l'eau du robinet afin de l'analyser gratuitement. Si des microorganismes sont détectés dans l'eau du puits, vous serez avisé et des informations permettant d'apporter des correctifs seront précisées, le cas échéant.

### **Risque, effets secondaires et désagréments**

La collecte de selles ne représente aucun inconvénient pour l'enfant; elle est de toute manière normalement effectuée en cas d'une hospitalisation pour diarrhée. Le seul inconvénient associé à cette étude est le temps requis pour répondre, par téléphone, à notre agente de recherche (environ 15 minutes). De plus, si la résidence de l'enfant hospitalisé est approvisionnée par un puits privé, il faudra prévoir quelques minutes pour recevoir la personne qui ira prélever un échantillon d'eau au robinet et qui prendra des notes concernant le puits et sa localisation.

### **Avantages**

Les résultats découlant de cette étude pourraient permettre de mieux identifier les facteurs responsables de la maladie de l'enfant. Les analyses microbiennes complémentaires effectuées avec les selles de l'enfant pourront aider à préciser les causes de sa maladie. Par ailleurs, si l'eau potable utilisée par l'enfant à son domicile provient d'un puits privé, les résultats de l'analyse microbienne seront envoyés, accompagnés de recommandations appropriées le cas échéant. Finalement, votre participation à cette étude aidera à faire progresser la recherche visant à déterminer les causes des problèmes gastro-intestinaux chez les jeunes enfants.

### **Versement d'une indemnité**

Aucune compensation monétaire n'est prévue pour votre participation à cette étude.

### **Confidentialité**

Afin de pouvoir faire un lien entre les analyses des différents laboratoires, les réponses aux questionnaire et l'enfant, il est nécessaire d'utiliser des informations qui le concernent (numéro de téléphone, numéro de dossier médical et/ou numéro d'assurance-maladie). Tous les renseignements recueillis concernant l'enfant, sa maladie et ceux concernant son domicile demeureront strictement confidentiels, dans les limites prévues par la loi, et vous ne serez

identifié que par un code. Aucune publication ni communication scientifique résultant de cette étude ne renfermera quoi que ce soit qui puisse permettre d'identifier l'enfant, son lieu de résidence ou ses parents.

À des fins de contrôle du projet de recherche, le dossier médical de l'enfant pourra être consulté par une personne mandatée par le comité d'éthique de la recherche qui a autorisé ce projet, ou par des représentants de l'Unité de recherche en santé publique qui est responsable du projet de recherche. Tous ces organismes adhèrent à une politique de stricte confidentialité.

### **Indemnisation en cas de préjudice**

Si l'enfant devait subir un préjudice suite à une procédure liée à l'étude, il recevra tous les soins médicaux nécessaires sans frais. Par ailleurs, en acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni à ceux de l'enfant, vous ne libérez pas les chercheurs ni l'établissement où prend place cette étude de leurs responsabilités civiles et professionnelles.

### **Participation volontaire et retrait de l'étude**

Votre participation à cette étude est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de l'étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant simplement connaître votre décision au chercheur ou à l'un(e) de ses assistant(e)s. Votre décision de ne pas participer à l'étude ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur les soins qui seront fournis à l'enfant par la suite ou sur vos relations avec le médecin et les autres intervenants des services de santé.

### **Personnes à contacter**

Si vous avez des questions à poser au sujet de cette étude, s'il survient un incident quelconque ou si vous désirez vous retirer de l'étude, vous pouvez contacter en tout temps Dr. Patrick Levallois, responsable du projet de recherche, au (418) 650-5115 poste 5216, monsieur Pierre Chevalier au (418) 650-5115 poste 5234 ou Dr. Jean-François Rancourt, responsable local à l'hôpital de Saint-Georges, au (418) 248-0630.

Si vous voulez poser des questions à un professionnel ou à un chercheur qui n'est pas impliqué dans cette étude, vous pouvez communiquer avec Dr Marc Rhainds, médecin à l'Institut national de santé publique, au (418) 650-5115 poste 5215.

Si vous avez des questions à poser concernant vos droits ou ceux de l'enfant, en tant que sujet de recherche, ou si vous avez des plaintes ou commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec le secrétariat du Comité central d'éthique: 500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 800, Montréal, QC H3A 3C6 – 514-873-2114).

## CONSENTEMENT

La nature de l'étude, les procédés à utiliser, les risques et les avantages que comporte la participation de l'enfant ainsi que le caractère confidentiel des informations qui seront recueillies m'ont été expliqués en français, une langue que je comprends.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et on y a répondu de façon satisfaisante.

Je reconnais qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

J'accepte volontairement de faire participer l'enfant (pour lequel je suis titulaire de l'autorité parentale) à cette étude. Je demeure libre de m'en retirer en tout temps sans que cela nuise aux relations avec mon médecin ou les autres intervenants et sans préjudice d'aucune sorte.

### **Je recevrai une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement**

\_\_\_\_\_  
Nom du parent, tuteur ou représentant  
légal de l'enfant

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

Je certifie que j'ai expliqué au titulaire de l'autorité parentale les termes du présent formulaire:

\_\_\_\_\_  
Nom du témoin impartial

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Pédiatre responsable du projet à  
l'hôpital (Dr Jean-François Rancourt)  
ou un médecin traitant

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

FAIRE IMPRIMER À DROITE  
L'ADRESSOGRAPHE DE L'ENFANT

**TÉLÉCOPIER CETTE PAGE AU DR. PATRICK LEVALLOIS AU (418) 654-3144**

## Formulaire d'information et de consentement au participant à un projet de recherche

### Titre de l'étude:

Étude de l'épidémiologie de cas de gastro-entérite infantile dans la région Chaudière-Appalaches.

### Chercheur principal:

Patrick Levallois, md, FRCPC, M.Sc.; département de médecine sociale et préventive (Université Laval), Unité de recherche en santé publique (Centre hospitalier universitaire de Québec), Institut national de santé publique du Québec.

### Téléphone:

(418) 650-5115 poste 5216

### Co-chercheurs au projet:

Pierre Déry, md, pédiatre-infectiologue, Centre hospitalier de l'Université Laval (Centre hospitalier universitaire de Québec).

Pascal Michel, DMV, Ph.D. vétérinaire-épidémiologiste; Santé Canada et Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (St-Hyacinthe).

Michel Patoine, M.Sc., ingénieur-agronome; direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement du Québec (Québec).

Pierre Payment, Ph.D., microbiologiste; Institut Armand-Frappier (ville Laval) et Institut national de la recherche scientifique.

Manuel Rodriguez, Ph.D., professeur, département d'aménagement du territoire, Université Laval (Québec).

### Médecin(s) associé(s) à l'Hôpital de St-Georges:

Dr Pierre-Claude Poulin, md, pédiatre.

### Autres institutions, organismes ou établissements partenaires au projet:

Direction régionale de la santé publique de Chaudière-Appalaches.

Centre de santé et de services sociaux Montmagny-L'Islet (Hôpital de Montmagny).

Centre de santé et de services sociaux de la région de Thetford (Hôpital de Thetford).

Hôtel-Dieu de Lévis;

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.

**Organisme subventionnaire:** Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), un organisme subventionnaire du gouvernement du Québec

### Nature et objectif de l'étude

Nous vous invitons à participer à un projet de recherche qui a pour but d'évaluer les facteurs responsables des maladies gastro-intestinales d'origine infectieuse chez les enfants de moins de 5 ans. En particulier, l'étude vise à évaluer le rôle de l'eau consommée, de l'alimentation ainsi que des contacts avec des animaux ou des personnes malades dans l'apparition des symptômes de gastro-entérite.

Cette étude se fait en parallèle dans quatre hôpitaux de la région Chaudière-Appalaches ainsi qu'au Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL). Il est prévu qu'au moins 200 enfants hospitalisés de la région Chaudière-Appalaches participeront à cette étude

### **Déroulement de l'étude et méthodes utilisées**

Si vous nous donnez votre consentement, nous procéderons à des analyses supplémentaires sur les selles collectées (ou qui le seront bientôt) chez l'enfant qui vient d'être hospitalisé et dont vous avez la responsabilité parentale. Des analyses bactériennes seront d'abord effectuées dans cet hôpital, puis des analyses complémentaires seront effectuées pour détecter des virus ou des parasites (ces tests seront faits à l'Université McGill ainsi qu'à l'Institut Armand-Frappier). La collecte des selles de l'enfant sera effectuée par une infirmière selon les procédures habituelles dans le cadre d'une hospitalisation et ne nécessitera aucune intervention supplémentaire ou invasive chez l'enfant.

Par ailleurs, vous (ou la personne détentrice de l'autorité parentale) devez accepter la transmission de votre numéro de téléphone (ou celui de la résidence de l'enfant), par le biais de la carte de l'hôpital qui est imprimée à la fin de ce formulaire, afin qu'un contact téléphonique soit établi d'ici quelques jours par une agente de recherche qui posera quelques questions concernant la consommation d'aliments et d'eau de l'enfant ainsi que sur ses habitudes de vie. De plus, si l'approvisionnement en eau potable de la résidence où vit l'enfant provient d'un puits privé (individuel), il sera proposé de prélever un échantillon de l'eau du robinet afin de l'analyser gratuitement. Si des microorganismes sont détectés dans l'eau du puits, vous serez avisé et des informations permettant d'apporter des correctifs seront précisées, le cas échéant.

### **Risque, effets secondaires et désagréments**

La collecte de selles ne représente aucun inconvénient pour l'enfant; elle est de toute manière normalement effectuée en cas d'une hospitalisation pour diarrhée. Le seul inconvénient associé à cette étude est le temps requis pour répondre, par téléphone, à notre agente de recherche (environ 15 minutes). De plus, si la résidence de l'enfant hospitalisé est approvisionnée par un puits privé, il faudra prévoir quelques minutes pour recevoir la personne qui ira prélever un échantillon d'eau au robinet et qui prendra des notes concernant le puits et sa localisation.

### **Avantages**

Les résultats découlant de cette étude pourraient permettre de mieux identifier les facteurs responsables de la maladie de l'enfant. Les analyses microbiennes complémentaires effectuées avec les selles de l'enfant pourront aider à préciser les causes de sa maladie. Par ailleurs, si l'eau potable utilisée par l'enfant à son domicile provient d'un puits privé, les résultats de l'analyse microbienne seront envoyés, accompagnés de recommandations appropriées le cas échéant. Finalement, votre participation à cette étude aidera à faire progresser la recherche visant à déterminer les causes des problèmes gastro-intestinaux chez les jeunes enfants.

### **Versement d'une indemnité**

Aucune compensation monétaire n'est prévue pour votre participation à cette étude.

### **Confidentialité**

Afin de pouvoir faire un lien entre les analyses des différents laboratoires, les réponses aux questionnaire et l'enfant, il est nécessaire d'utiliser des informations qui le concernent (numéro de téléphone, numéro de dossier médical et/ou numéro d'assurance-maladie). Tous les renseignements recueillis concernant l'enfant, sa maladie et ceux concernant son domicile demeureront strictement confidentiels, dans les limites prévues par la loi, et vous ne serez

identifié que par un code. Aucune publication ni communication scientifique résultant de cette étude ne renfermera quoi que ce soit qui puisse permettre d'identifier l'enfant, son lieu de résidence ou ses parents.

À des fins de contrôle du projet de recherche, le dossier médical de l'enfant pourra être consulté par une personne mandatée par le comité d'éthique de la recherche qui a autorisé ce projet, ou par des représentants de l'Unité de recherche en santé publique qui est responsable du projet de recherche. Tous ces organismes adhèrent à une politique de stricte confidentialité.

### **Indemnisation en cas de préjudice**

Si l'enfant devait subir un préjudice suite à une procédure liée à l'étude, il recevra tous les soins médicaux nécessaires sans frais. Par ailleurs, en acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni à ceux de l'enfant, vous ne libérez pas les chercheurs ni l'établissement où prend place cette étude de leurs responsabilités civiles et professionnelles.

### **Participation volontaire et retrait de l'étude**

Votre participation à cette étude est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de l'étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant simplement connaître votre décision au chercheur ou à l'un(e) de ses assistant(e)s. Votre décision de ne pas participer à l'étude ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur les soins qui seront fournis à l'enfant par la suite ou sur vos relations avec le médecin et les autres intervenants des services de santé.

### **Personnes à contacter**

Si vous avez des questions à poser au sujet de cette étude, s'il survient un incident quelconque ou si vous désirez vous retirer de l'étude, vous pouvez contacter en tout temps Dr. Patrick Levallois, responsable du projet de recherche, au (418) 650-5115 poste 5216, monsieur Pierre Chevalier au (418) 650-5115 poste 5234 ou Dr Pierre-Claude Poulin, responsable local à l'hôpital de St-Georges, au (418) 228-2031.

Si vous voulez poser des questions à un professionnel ou à un chercheur qui n'est pas impliqué dans cette étude, vous pouvez communiquer avec Dr Marc Rhainds, médecin à l'Institut national de santé publique, au (418) 650-5115 poste 5215.

Si vous avez des questions à poser concernant vos droits ou ceux de l'enfant, en tant que sujet de recherche, ou si vous avez des plaintes ou commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec le secrétariat du Comité central d'éthique: 500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 800, Montréal, QC H3A 3C6 – 514-873-2114).

## CONSENTEMENT

La nature de l'étude, les procédés à utiliser, les risques et les avantages que comporte la participation de l'enfant ainsi que le caractère confidentiel des informations qui seront recueillies m'ont été expliqués en français, une langue que je comprends.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et on y a répondu de façon satisfaisante.

Je reconnais qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

J'accepte volontairement de faire participer l'enfant (pour lequel je suis titulaire de l'autorité parentale) à cette étude. Je demeure libre de m'en retirer en tout temps sans que cela nuise aux relations avec mon médecin ou les autres intervenants et sans préjudice d'aucune sorte.

### **Je recevrai une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement**

\_\_\_\_\_  
Nom du parent, tuteur ou représentant  
légal de l'enfant

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

Je certifie que j'ai expliqué au titulaire de l'autorité parentale les termes du présent formulaire:

\_\_\_\_\_  
Nom du témoin impartial

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Responsable du projet  
l'hôpital, Dr Pierre-Claude Poulin,  
ou le médecin traitant.

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

### **FAIRE IMPRIMER À DROITE L'ADRESSOGRAPHE DE L'ENFANT**

**NOTE IMPORTANTE:  
SI UN PRÉLÈVEMENT DE SELLE POUR  
UN EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE  
(CULTURE DE SELLE) A DÉJÀ ÉTÉ FAIT À  
L'URGENCE, COCHER LA CASE ICI-BAS  
(POUR ÉVITER UNE DEUXIÈME CULTURE EN PÉDIATRIE)**



**TÉLÉCOPIER CETTE PAGE AU DR. PATRICK LEVALLOIS AU (418) 654-3144**

## Formulaire d'information et de consentement au participant à un projet de recherche

### **Titre de l'étude:**

Étude de l'épidémiologie de cas de gastro-entérite infantile dans la région Chaudière-Appalaches.

### **Chercheur principal:**

Patrick Levallois, md, FRCPC, M.Sc.; département de médecine sociale et préventive (Université Laval), Unité de recherche en santé publique (Centre hospitalier universitaire de Québec), Institut national de santé publique du Québec.

### **Téléphone:**

(418) 650-5115 poste 5216

### **Co-chercheurs au projet:**

Pierre Déry, md, pédiatre-infectiologue, Centre hospitalier de l'Université Laval (Centre hospitalier universitaire de Québec).

Pascal Michel, DMV, Ph.D. vétérinaire-épidémiologiste; Santé Canada et Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (St-Hyacinthe).

Michel Patoine, M.Sc., ingénieur-agronome; direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement du Québec (Québec).

Pierre Payment, Ph.D., microbiologiste; Institut Armand-Frappier (ville Laval) et Institut national de la recherche scientifique.

Manuel Rodriguez, Ph.D., professeur, département d'aménagement du territoire, Université Laval (Québec).

### **Médecin(s) associé(s) à l'Hôpital de Thetford:**

Dr Louise Gagné, md, pédiatre.

### **Autres institutions, organismes ou établissements partenaires au projet:**

Direction régionale de la santé publique de Chaudière-Appalaches.

Centre de santé et de services sociaux Montmagny-L'Islet (Hôpital de Montmagny).

Centre de santé et de services sociaux de la Beauce (Hôpital de St-Georges).

Hôtel-Dieu de Lévis;

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.

**Organisme subventionnaire:** Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), un organisme subventionnaire du gouvernement du Québec

### **Nature et objectif de l'étude**

Nous vous invitons à participer à un projet de recherche qui a pour but d'évaluer les facteurs responsables des maladies gastro-intestinales d'origine infectieuse chez les enfants de moins de 5 ans. En particulier, l'étude vise à évaluer le rôle de l'eau consommée, de l'alimentation ainsi que des contacts avec des animaux ou des personnes malades dans l'apparition des symptômes de gastro-entérite.

Cette étude se fait en parallèle dans quatre hôpitaux de la région Chaudière-Appalaches ainsi qu'au Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL). Il est prévu qu'au moins 200 enfants hospitalisés de la région Chaudière-Appalaches participeront à cette étude

### **Déroulement de l'étude et méthodes utilisées**

Si vous nous donnez votre consentement, nous procéderons à des analyses supplémentaires sur les selles collectées (ou qui le seront bientôt) chez l'enfant qui vient d'être hospitalisé et dont vous avez la responsabilité parentale. Des analyses bactériennes seront d'abord effectuées dans cet hôpital, puis des analyses complémentaires seront effectuées pour détecter des virus ou des parasites (ces tests seront faits à l'Université McGill ainsi qu'à l'Institut Armand-Frappier). La collecte des selles de l'enfant sera effectuée par une infirmière selon les procédures habituelles dans le cadre d'une hospitalisation et ne nécessitera aucune intervention supplémentaire ou invasive chez l'enfant.

Par ailleurs, vous (ou la personne détentrice de l'autorité parentale) devez accepter la transmission de votre numéro de téléphone (ou celui de la résidence de l'enfant), par le biais de la carte de l'hôpital qui est imprimée à la fin de ce formulaire, afin qu'un contact téléphonique soit établi d'ici quelques jours par une agente de recherche qui posera quelques questions concernant la consommation d'aliments et d'eau de l'enfant ainsi que sur ses habitudes de vie. De plus, si l'approvisionnement en eau potable de la résidence où vit l'enfant provient d'un puits privé (individuel), il sera proposé de prélever un échantillon de l'eau du robinet afin de l'analyser gratuitement. Si des microorganismes sont détectés dans l'eau du puits, vous serez avisé et des informations permettant d'apporter des correctifs seront précisées, le cas échéant.

### **Risque, effets secondaires et désagréments**

La collecte de selles ne représente aucun inconvénient pour l'enfant; elle est de toute manière normalement effectuée en cas d'une hospitalisation pour diarrhée. Le seul inconvénient associé à cette étude est le temps requis pour répondre, par téléphone, à notre agente de recherche (environ 15 minutes). De plus, si la résidence de l'enfant hospitalisé est approvisionnée par un puits privé, il faudra prévoir quelques minutes pour recevoir la personne qui ira prélever un échantillon d'eau au robinet et qui prendra des notes concernant le puits et sa localisation.

### **Avantages**

Les résultats découlant de cette étude pourraient permettre de mieux identifier les facteurs responsables de la maladie de l'enfant. Les analyses microbiennes complémentaires effectuées avec les selles de l'enfant pourront aider à préciser les causes de sa maladie. Par ailleurs, si l'eau potable utilisée par l'enfant à son domicile provient d'un puits privé, les résultats de l'analyse microbienne seront envoyés, accompagnés de recommandations appropriées le cas échéant. Finalement, votre participation à cette étude aidera à faire progresser la recherche visant à déterminer les causes des problèmes gastro-intestinaux chez les jeunes enfants.

### **Versement d'une indemnité**

Aucune compensation monétaire n'est prévue pour votre participation à cette étude.

### **Confidentialité**

Afin de pouvoir faire un lien entre les analyses des différents laboratoires, les réponses aux questionnaire et l'enfant, il est nécessaire d'utiliser des informations qui le concernent (numéro de téléphone, numéro de dossier médical et/ou numéro d'assurance-maladie). Tous les renseignements recueillis concernant l'enfant, sa maladie et ceux concernant son domicile demeureront strictement confidentiels, dans les limites prévues par la loi, et vous ne serez

identifié que par un code. Aucune publication ni communication scientifique résultant de cette étude ne renfermera quoi que ce soit qui puisse permettre d'identifier l'enfant, son lieu de résidence ou ses parents.

À des fins de contrôle du projet de recherche, le dossier médical de l'enfant pourra être consulté par une personne mandatée par le comité d'éthique de la recherche qui a autorisé ce projet, ou par des représentants de l'Unité de recherche en santé publique qui est responsable du projet de recherche. Tous ces organismes adhèrent à une politique de stricte confidentialité.

### **Indemnisation en cas de préjudice**

Si l'enfant devait subir un préjudice suite à une procédure liée à l'étude, il recevra tous les soins médicaux nécessaires sans frais. Par ailleurs, en acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni à ceux de l'enfant, vous ne libérez pas les chercheurs ni l'établissement où prend place cette étude de leurs responsabilités civiles et professionnelles.

### **Participation volontaire et retrait de l'étude**

Votre participation à cette étude est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de l'étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant simplement connaître votre décision au chercheur ou à l'un(e) de ses assistant(e)s. Votre décision de ne pas participer à l'étude ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur les soins qui seront fournis à l'enfant par la suite ou sur vos relations avec le médecin et les autres intervenants des services de santé.

### **Personnes à contacter**

Si vous avez des questions à poser au sujet de cette étude, s'il survient un incident quelconque ou si vous désirez vous retirer de l'étude, vous pouvez contacter en tout temps Dr. Patrick Levallois, responsable du projet de recherche, au (418) 650-5115 poste 5216, monsieur Pierre Chevalier au (418) 650-5115 poste 5234 ou Dr Louise Gagné, responsable local à l'hôpital de Thetford, au (418) 338-7777.

Si vous voulez poser des questions à un professionnel ou à un chercheur qui n'est pas impliqué dans cette étude, vous pouvez communiquer avec Dr Marc Rhainds, médecin à l'Institut national de santé publique, au (418) 650-5115 poste 5215.

Si vous avez des questions à poser concernant vos droits ou ceux de l'enfant, en tant que sujet de recherche, ou si vous avez des plaintes ou commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec le secrétariat du Comité central d'éthique: 500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 800, Montréal, QC H3A 3C6 – 514-873-2114).

## CONSENTEMENT

La nature de l'étude, les procédés à utiliser, les risques et les avantages que comporte la participation de l'enfant ainsi que le caractère confidentiel des informations qui seront recueillies m'ont été expliqués en français, une langue que je comprends.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et on y a répondu de façon satisfaisante.

Je reconnais qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

J'accepte volontairement de faire participer l'enfant (pour lequel je suis titulaire de l'autorité parentale) à cette étude. Je demeure libre de m'en retirer en tout temps sans que cela nuise aux relations avec mon médecin ou les autres intervenants et sans préjudice d'aucune sorte.

### **Je recevrai une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement**

\_\_\_\_\_  
Nom du parent, tuteur ou représentant  
légal de l'enfant

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

Je certifie que j'ai expliqué au titulaire de l'autorité parentale les termes du présent formulaire:

\_\_\_\_\_  
Nom du témoin impartial

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Pédiatre responsable du projet à  
l'hôpital, Dr Louise Gagné ou le  
médecin traitant.

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

**FAIRE IMPRIMER À DROITE  
L'ADRESSOGRAPHE DE L'ENFANT  
→ COLLER CI-DESSOUS LES  
ÉTIQUETTES NUMÉROTÉES DE LA  
REQUÊTE ÉCRITE (UNE POUR  
VIROLOGIE, L'AUTRE POUR LA  
PARASITOLOGIE).**

**TÉLÉCOPIER CETTE PAGE AU DR. PATRICK LEVALLOIS AU (418) 654-3144**

## Formulaire de consentement

### Étude de l'épidémiologie de cas de gastro-entérite infantile dans la région Chaudière-Appalaches

#### Investigateur principal

Dr Patrick Levallois (md, FRCPC, M.Sc.); département de médecine sociale et préventive (Université Laval), unité de recherche en santé publique (CHUL), Institut national de Santé publique du Québec

#### Co-investigateur

Dr. Pierre Déry (md, FRCPC); pédiatre-infectiologue, département de pédiatrie (CHUL).

#### Commanditaire

Aucun.

#### Lieu de l'investigation

Départements de pédiatrie et de microbiologie du CHUL.

---

#### Contexte de l'étude

Vous avez amené un enfant qui est actuellement hospitalisé (ou sous observation) en pédiatrie pour des symptômes de gastro-entérite ou de diarrhée. Nous faisons une étude pour identifier de façon plus précise les micro-organismes qui peuvent être à l'origine de ces symptômes ainsi que leur provenance.

#### Objectifs de l'étude

Cette étude a pour but d'identifier les facteurs responsables des maladies gastro-intestinales d'origine infectieuse chez les enfants de moins de 5 ans. En particulier, l'étude vise à évaluer le rôle de l'eau consommée, de l'alimentation ainsi que des contacts avec des animaux ou des personnes malades.

#### Déroulement de l'étude

Si vous êtes titulaire de l'autorité parentale et que vous donnez votre accord, nous procéderons à des analyses supplémentaires sur les selles collectées (ou qui le seront bientôt) chez l'enfant qui vient d'être hospitalisé. Des analyses bactériennes seront d'abord effectuées au laboratoire du CHUL, puis d'autres échantillons seront soumis à des analyses supplémentaires pour détecter des virus ou des parasites; ces deux

dernières analyses seront effectués à l'Hôpital général de Montréal, par un chercheur de l'Université McGill, ainsi qu'à l'Institut Armand-Frappier, constituant de l'Université du Québec). La collecte des selles de l'enfant est effectuée par une infirmière selon les procédures habituelles dans le cadre d'une hospitalisation.

Par ailleurs, le titulaire de l'autorité parentale de l'enfant (probablement vous si vous êtes le père ou la mère) sera contacté par téléphone d'ici quelques jours par une agente de recherche de l'Unité de recherche en santé publique qui posera quelques questions concernant la consommation d'aliments et d'eau de l'enfant ainsi que sur ses habitudes de vie (contact avec des animaux, par exemple). Si l'approvisionnement en eau potable de la résidence où vit l'enfant provient d'un puits ou d'une source privé (individuel), il sera proposé de prélever un échantillon de l'eau du robinet afin de l'analyser gratuitement. Si des microorganismes anormaux sont détectés vous serez avisé et des informations permettant d'apporter des correctifs seront données, le cas échéant.

### Risques ou effets secondaires

L'ajout d'analyses de selles ne représente aucun risque ou effets secondaires pour l'enfant.

### Avantages possibles

Les résultats découlant de cette étude pourraient permettre de mieux identifier les facteurs responsables de la maladie de l'enfant. De plus, si l'eau potable utilisée par l'enfant à son domicile provient d'un puits privé, les résultats de l'analyse microbienne seront envoyés au(x) titulaire(s) de l'autorité parentale et/ou au propriétaire du puits, accompagnés de recommandations appropriées le cas échéant. Par ailleurs, une participation à cette étude aidera à faire progresser la recherche visant à déterminer les causes des problèmes entériques chez les enfants.

### Inconvénients

Le seul inconvénient associé à cette étude est le temps requis pour répondre par téléphone à notre agente de recherche (entre 10 et 15 minutes). De plus, si la résidence de l'enfant est approvisionnée par un puits ou une source privée, il faudra aussi prévoir une vingtaine de minutes pour recevoir la personne qui ira prélever un échantillon d'eau au robinet et pour répondre à quelques questions sur l'emplacement de la source d'eau ou du puits.

### Participation volontaire

La participation à cette étude est volontaire. Le titulaire de l'autorité parentale (vous, si vous êtes son père ou sa mère) est libre de refuser de faire participer l'enfant. Votre décision de ne pas accepter de faire participer l'enfant à l'étude n'aura aucune conséquence sur les soins qui seront fournis à l'enfant par la suite, ou sur vos relations avec le médecin et les autres intervenants de la santé.

### Droit de retrait

Après avoir signé ce formulaire de consentement, vous pourrez en tout temps décider de ne plus participer à l'entrevue téléphonique ou ne pas accepter de faire effectuer une analyse de l'eau du puits privé approvisionnant la résidence de l'enfant. Vous indiquerez votre retrait sans avoir à donner de raison, en faisant connaître votre décision au chercheur ou à l'un(e) de ses assistant(e)s. Une telle décision n'aura aucune conséquence sur les soins qui seront fournis à l'enfant par la suite ou sur vos relations avec le médecin et les autres intervenants de la santé.

### Confidentialité et accès aux dossiers médicaux

Les résultats des examens de selles effectués chez l'enfant, de même que les informations données par téléphone à l'agente de recherche et, le cas échéant, les résultats de l'analyse de l'eau du robinet, seront inclus dans le dossier de recherche. Toutes ces données seront traitées avec la plus grande confidentialité. Les rapports de recherche préparés lorsque l'étude sera terminée ne contiendront aucun nom, aucune adresse ni aucune information permettant d'identifier un enfant, une famille ou une adresse civique de résidence.

À des fins de contrôle du projet de recherche, le dossier hospitalier de l'enfant pourra être consulté par une personne mandatée par le comité d'éthique de la recherche ainsi que par des représentants de l'Unité de recherche en santé publique. Tous ces organismes adhèrent à une stricte politique de confidentialité

### Personnes-ressources et questions

Si vous voulez avoir des renseignements complémentaires sur cette recherche, vous pouvez rejoindre Dr Patrick Levallois, responsable de cette recherche, au (418) 650-5115 poste 5216, ou Dr Pierre Déry, pédiatre au CHUL, au 654-2282. Vous pouvez aussi contacter monsieur Pierre Chevalier, à l'Unité de recherche en santé publique, au (418) 650-5115 poste 5234.

Si vous avez des questions à poser concernant vos droits ou ceux de votre enfant à titre de sujet de recherche, vous pouvez vous adresser au Directeur des services professionnels du Centre hospitalier universitaire de Québec, Dr Carl Taillon, au (418) 691-5521.

## Consentement et signature

En apposant ma signature ci-dessous, je reconnais que j'ai intégralement lu l'information écrite dans les pages qui précèdent au sujet de ce projet de recherche, y compris sur les avantages et les inconvénients à y participer. Le contenu et la signification de ce document m'ont été expliqués et j'en comprends bien la portée. Cette information m'a été présentée en français, une langue que je comprends, et j'ai reçu les réponses satisfaisantes à toutes mes questions.

J'accepte que des analyses de bactéries, de virus et de parasites soient effectuées dans les selles de l'enfant dont le nom apparaît plus bas. J'accepte aussi d'être contacté par téléphone, si je suis le titulaire de l'autorité parentale, par une agente de recherche qui me questionnera sur les habitudes de vie de l'enfant et qui me proposera éventuellement de faire un prélèvement de l'eau du robinet de la résidence de l'enfant. Une copie du formulaire de consentement me sera remise.

J'accepte que l'enfant nommé \_\_\_\_\_ participe à cette recherche en certifiant que je suis titulaire de l'autorité parentale de cet enfant. Je pourrai par ailleurs, en tout temps, mettre fin à la participation de l'enfant à cette étude.

Nom du titulaire de l'autorité parentale en lettres moulées: \_\_\_\_\_

Lien avec l'enfant: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Signature du titulaire de l'autorité parentale, parent ou tuteur légal)

le \_\_\_\_\_  
jour/mois/année

Témoin: \_\_\_\_\_

le \_\_\_\_\_  
jour/mois/année

\_\_\_\_\_  
(Responsable local de la recherche, Dr Pierre Déry ou son représentant désigné)

le \_\_\_\_\_  
jour/mois/année

**FAIRE IMPRIMER À DROITE  
L'ADRESSOGRAPHE DE L'ENFANT  
ET COLLER CI-DESSOUS LES  
ÉTIQUETTES NUMÉROTÉES  
DE LA REQUÊTE ÉCRITE (UNE POUR LA  
VIROLOGIE, L'AUTRE POUR LA  
PARASITOLOGIE)**

**TÉLÉCOPIER CETTE PAGE RAPIDEMENT AU DR LEVALLOIS (654-3144)**



**Formulaire de consentement**  
**Étude de l'épidémiologie des cas de gastro-entérite infantile dans la région**  
**Chaudière-Appalaches**

Je, soussigné(e) \_\_\_\_\_ accepte librement d'autoriser la participation de l'enfant \_\_\_\_\_ dans le cadre de l'étude mentionnée en rubrique et certifie être titulaire de l'autorité parentale de cet enfant.

1. On m'a expliqué en français, une langue que je comprends, la nature, les buts et les procédures de ce projet de recherche.
2. On m'a informé qu'il y avait des inconvénients et des avantages associés à cette participation.
3. Je comprends que cette participation est volontaire et qu'il est possible de s'en retirer en tout temps sans préjudice.
4. Je comprends que les données de cette étude seront traitées en toute confidentialité et qu'elles ne seront utilisées qu'à des fins scientifiques.
5. J'ai en ma possession un exemplaire du feuillet d'information et du formulaire de consentement que j'ai lus préalablement.
6. J'ai pu poser toutes les questions voulues concernant ce protocole et j'ai obtenu des réponses satisfaisantes.
7. Je comprends que ma décision de faire participer l'enfant (dont je suis le parent ou le titulaire de l'autorité parentale) à cette étude ne libère ni les investigateurs ni l'Hôtel-Dieu de Lévis de leurs obligations professionnelles et légales envers lui.
8. J'accepte que les responsables de cette étude consultent le dossier médical de l'enfant:  
Initiales \_\_\_\_\_
9. Je comprends que le feuillet d'information et le formulaire de consentement seront déposés dans le dossier médical de l'enfant.

**VERSO →**

Nom de l'enfant: \_\_\_\_\_

_____ Nom du parent ou du titulaire de l'autorité parentale	_____ Signature	_____ Date
---	--------------------	---------------

_____ Nom du témoin	_____ Signature	_____ Date
------------------------	--------------------	---------------

_____ Nom du responsable local du projet ou de son représentant	_____ Signature	_____ Date
---	--------------------	---------------

**FAIRE IMPRIMER EN BAS DE CETTE PAGE L'ADRESSOGRAPHE DE L'ENFANT ET  
TRANSMETTRE AU DR LEVALLOIS PAR TÉLCOPIEUR AU 654-3144**

**APPOSER AUSSI SUR CETTE PAGE UNE DES ÉTIQUETTES NUMÉROTÉES DES REQUÊTES  
MANUELLES POUR LES EXAMENS À FAIRE À L'EXTÉRIEUR DE L'HÔPITAL. UNE ÉTIQUETTE  
POUR LA VIROLOGIE ET UNE AUTRE POUR LA PARASITOLOGIE.**

## **ANNEXE 2**

### **LETTRE ENVOYÉE AUX TÉMOINS POTENTIELS**



Québec, le **DATE 200X**

Madame, monsieur,

**Adresse**

**Objet: Étude de l'épidémiologie de cas de gastro-entérite infantile dans la région Chaudière-Appalaches.**

Sous la direction du Dr Patrick Levallois, médecin à l'Unité de recherche en santé publique (Centre hospitalier universitaire de Québec), l'Institut national de santé publique du Québec ainsi qu'une équipe de chercheurs effectue une étude sur les causes possibles des gastro-entérites infantiles et sur leur origine (bactéries, virus ou parasites). L'étude a débuté à l'automne 2004 et doit se poursuivre jusqu'en 2006.

Cette étude permettra de mieux connaître les facteurs responsables des maladies gastro-intestinales chez les enfants de moins de 5 ans. En particulier, elle vise à évaluer le rôle des aliments, de l'eau consommée, ainsi que des contacts avec des animaux ou des personnes malades dans l'apparition des problèmes gastro-intestinaux.

La Commission d'accès à l'information du Québec (CAI) nous a autorisés à obtenir de la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ) votre nom et votre adresse parce que vous êtes parent d'un enfant de moins de 5 ans. Nous voulons comparer le mode de vie des enfants, qui n'ont pas été malades récemment, avec celui d'enfants qui ont été récemment hospitalisés pour des maladies gastro-intestinales afin de vérifier s'il existe des différences qui peuvent expliquer l'apparition de la gastro-entérite.

D'ici quelques jours, vous serez contacté par téléphone par une technicienne de recherche qui vous demandera de répondre à quelques questions, plus particulièrement à l'égard de la consommation d'aliments et d'eau de votre enfant ainsi que sur ses habitudes de vie en général. De plus, si vous possédez un puits privé pour votre approvisionnement en eau potable, il vous sera proposé que nous fassions un prélèvement au robinet afin de l'analyser gratuitement.

Avantages découlant de votre participation

Vous aiderez à faire progresser la recherche sur l'identification des causes des problèmes gastro-intestinaux chez les jeunes enfants. De plus, si votre eau potable provient d'un puits privé vous recevrez les résultats des analyses, accompagnés de recommandations appropriées si nécessaire.

### Inconvénients

Les inconvénients associés à la participation à cette étude résultent du temps que vous devrez passer pour répondre, par téléphone, aux questions de notre agente de recherche (environ 10 minutes). De plus, si vous avez un puits, nous vous demandons de prévoir du temps pour recevoir un technicien qui viendra échantillonner l'eau à votre résidence (au robinet) et prendre quelques informations concernant la structure du puits et son environnement immédiat.

### Participation volontaire

Vous n'êtes nullement obligé de participer à cette étude. Si vous n'êtes pas intéressé, vous aviserez la technicienne lors de l'appel téléphonique.

### Confidentialité

Les résultats des prélèvements d'eau de votre robinet, de même que vos réponses au questionnaire téléphonique et les informations recueillies à votre domicile, seront inclus dans le dossier technique du projet. Toutes les données collectées dans le cadre de cette recherche seront traitées de manière confidentielle. Les rapports de l'étude ne présenteront que des résultats regroupés par région (municipalité ou municipalité régionale de comté, par exemple) où aucune personne ni lieu de résidence ne seront identifiés. De plus, ce projet a été autorisé par trois comités d'éthique de la recherche (du ministère de la Santé et des services sociaux du Québec, de l'Hôtel-Dieu de Lévis ainsi que du Centre hospitalier de l'Université Laval) qui imposent un fonctionnement très strict en matière de confidentialité.

JE VOUS REMERCIE D'AVANCE POUR VOTRE AIMABLE COOPÉRATION.

---

Dr Patrick Levallois md, FRCPC, M.Sc.  
Chercheur principal  
Unité de recherche en santé publique du CHUQ/  
Institut national de santé publique du Québec

### Personnes-ressources et questions

Si vous voulez avoir des renseignements complémentaires sur cette recherche, vous pouvez rejoindre Dr Patrick Levallois au (418) 650-5115 poste 5216 ou monsieur Pierre Chevalier (418) 650-5115 poste 5234.

## **ANNEXE 3**

### **QUESTIONNAIRE POUR LES CAS HOSPITALISÉS**



**ÉTUDE DE L'ASSOCIATION ENTRE L'INCIDENCE  
DE CAS DE GASTRO-ENTÉRITE AVEC HOSPITALISATION,  
CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS,  
ET LA QUALITÉ DE L'EAU CONSOMMÉE**

**QUESTIONNAIRE DES CAS**

---

**Questionnaire téléphonique**

**Unité de recherche en santé publique du CHUL**

**Interviewer :** \_\_\_\_\_ **Numéro d'identification :** \_\_\_\_\_

**Prénom et nom de l'enfant :** \_\_\_\_\_ **Date de naissance :** \_\_\_\_\_

**Sexe de l'enfant :** <sub>1</sub> Masculin <sub>2</sub> Féminin

**Personne responsable :** \_\_\_\_\_ **Numéro de téléphone :** \_\_\_\_\_

Bonjour/bonsoir!

Est-ce que je peux parler à madame/monsieur \_\_\_\_\_ [personne qui a signé le formulaire de consentement]?

Mon nom est \_\_\_\_\_ et j'appelle de l'Unité de recherche en santé publique du Centre de recherche du CHUL.

Lors de l'hospitalisation de \_\_\_\_\_ [enfant], vous avez accepté de participer à une étude portant sur les gastro-entérites chez les enfants de moins de 5 ans. J'aimerais vous poser quelques questions sur les activités de \_\_\_\_\_, son alimentation et sa santé. L'entrevue devrait durer environ 15 minutes. Êtes-vous disponible pour cet entretien?

Tel que mentionné dans le formulaire de consentement que vous avez signé, j'aimerais vous rappeler que les réponses et les commentaires que vous nous fournirez demeureront strictement confidentiels et anonymes.

**1. Je voudrais tout d'abord vérifier l'adresse où habite l'enfant. Est-ce qu'il habite toujours au :** \_\_\_\_\_ ?

*Si ce n'est pas la bonne adresse, la corriger en n'oubliant pas la municipalité ni le code postal*

*Nouvelle adresse :* \_\_\_\_\_

**2. Est-ce que la date de naissance de \_\_\_\_\_ est bien le \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ ?**  
jour mois année

*sinon corriger la date de naissance :* \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**3. Est-ce que \_\_\_\_\_ a bien été hospitalisé à partir du \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ ?**  
jour mois année

*sinon corriger la date de début d'hospitalisation :* \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Appels téléphoniques**

**Notes explicatives**

1<sup>er</sup> appel : / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Jour Mois Année

Heure : \_\_\_\_\_

2<sup>e</sup> appel : / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Jour Mois Année

Heure : \_\_\_\_\_

3<sup>e</sup> appel : / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Jour Mois Année

Heure : \_\_\_\_\_

4<sup>e</sup> appel : / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Jour Mois Année

Heure : \_\_\_\_\_

5<sup>e</sup> appel : / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Jour Mois Année

Heure : \_\_\_\_\_

Résultat final des tentatives d'appel :

- Non-réponse aux messages laissés sur le répondeur ..... <sub>1</sub>
- Pas de réponse ..... <sub>2</sub>
- Langue étrangère ..... <sub>3</sub>
- Mauvais numéro ..... <sub>4</sub>
- Cas absent/en voyage ..... <sub>5</sub>
- Cas n'habite plus ici ..... <sub>6</sub>
- Refus de répondre..... <sub>0</sub>
- Autre, *précisez :* ..... <sub>8</sub>

Numéro d'identification : \_\_\_\_\_

1. Pouvez-vous me dire la date du début des symptômes de diarrhée \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant]?  
(Interviewer : symptômes qui ont mené à l'hospitalisation)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
jour mois année

2. Sexe de l'enfant (Seulement si le prénom est ambigu.)

- <sub>1</sub> Masculin  
<sub>2</sub> Féminin

3. Quel est votre lien avec \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant]?

- <sub>1</sub> Père  
<sub>2</sub> Mère  
<sub>3</sub> Grand-parent, oncle ou tante  
<sub>4</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_

4. Y a-t-il d'autres enfants de moins de 18 ans qui habitent avec vous?

- <sub>1</sub> Oui    ⇨    Combien? \_\_\_\_\_  
<sub>2</sub> Non    →    PAQ 6  
<sub>9</sub> Nsp    →    PAQ 6

5. Combien ont moins de 5 ans? \_\_\_\_\_ (si 0 → PAQ 6)

**Maintenant, pour les enfants de moins de 5 ans qui habite avec \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant], j'aimerais avoir certaines informations.**

	Sexe	Quel âge a-t-il (elle)?	Fréquent-t-il(elle) une garderie?	⇒ Est-elle en milieu familial?
1.			Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ⇨ Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>
2.			Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ⇨ Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>
3.			Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ⇨ Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>

6. Vous êtes combien d'adultes à la maison? \_\_\_\_\_

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions se rapportant à sa naissance et à l'allaitement.**

7. Quel était le poids de \_\_\_\_\_ [enfant] à sa naissance? \_\_\_\_\_ (ne pas oublier l'unité, soit lb, once; g; kg)

8. Après combien de semaines de grossesse est-il né? \_\_\_\_\_ semaines

9. Est-ce que \_\_\_\_\_ [enfant] a été allaité?
- <sub>1</sub> Oui      ⇨ Jusqu'à quel âge? \_\_\_\_\_ (jour, semaine, mois, année)
- <sub>2</sub> Non
- <sub>9</sub> Nsp

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant l'état de santé de \_\_\_\_\_ [enfant].**

10. Est-ce que \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant] a vu un médecin durant la dernière année?
- <sub>1</sub> Oui      ⇨ **Pour quelles raisons?**      { a) visite de routine (suivi médical)  Oui  Non
- <sub>2</sub> Non      → PAQ 13      { b) urgence       Oui  Non      } Si oui, spécifier :
- <sub>9</sub> Nsp      → PAQ 13      { c) autre       Oui  Non      } \_\_\_\_\_

11. Est-il suivi ou traité pour une maladie chronique?

- <sub>1</sub> Oui
- <sub>2</sub> Non      → PAQ 13
- <sub>9</sub> Nsp      → PAQ 13

12. Si oui, laquelle (Interviewer : sans nommer les choix)

- Le cancer .....       lequel : \_\_\_\_\_
- Le diabète .....
- Une maladie du système immunitaire .....
- La maladie de Crohn .....
- La fibrose kystique .....
- La colite ulcéreuse .....
- Une autre maladie chronique importante .....       laquelle : \_\_\_\_\_

13. a) Est-ce que \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant] avait pris des antibiotiques dans les 48 heures avant le début de sa diarrhée?

- <sub>1</sub> Oui
- <sub>2</sub> Non
- <sub>9</sub> Nsp

- b) Avant de vous rendre à l'hôpital avec votre enfant, avez-vous consulté un professionnel de la santé? (Interviewer : nommer les choix, il peut y avoir plus d'une réponse possible)

- Dans une clinique médicale
- Dans un CLSC
- Info Santé (Services téléphoniques)
- Aucun autre service médical
- Nsp

14. Est-ce que votre enfant est encore hospitalisé?

- <sub>1</sub> Oui      → PAQ 16
- <sub>2</sub> Non
- <sub>9</sub> Nsp      → PAQ 16

15. Pendant combien de temps votre enfant a-t-il été hospitalisé?

Dernière hospitalisation	Délai entre les 2 hospitalisations	Hospitalisation précédente
_____ jours <b>ou</b>	_____ jours <b>ou</b>	_____ jours <b>ou</b>
_____ semaines <b>ou</b>	_____ semaines <b>ou</b>	_____ semaines <b>ou</b>
_____ mois	_____ mois	_____ mois

16. Pendant combien de temps votre enfant a-t-il eu cette diarrhée?  
(Interviewer : avec l'hospitalisation)

\_\_\_\_\_ jours **ou**  
 \_\_\_\_\_ semaines **ou**  
 \_\_\_\_\_ mois  
 a encore la diarrhée

17. Durant sa maladie, soit avant et pendant son hospitalisation, votre enfant a-t-il eu du sang dans les selles?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

18. Votre enfant a-t-il souffert de l'un ou l'autre des symptômes suivants pendant sa maladie?  
(lire les choix)

- a) Vomissements      Oui <sub>1</sub>    Non <sub>2</sub>    Nsp <sub>9</sub>  
 b) Fièvre              Oui <sub>1</sub>    Non <sub>2</sub>    Nsp <sub>9</sub>  
 c) Autre symptôme    Oui <sub>1</sub>    Non <sub>2</sub>    Nsp <sub>9</sub>

**Si autre symptôme**      ⇨      Précisez \_\_\_\_\_

19. Est-ce que votre enfant a eu d'autres épisodes de diarrhée qui ont duré plus de 24 heures au cours des 3 mois avant sa maladie? J'entends par diarrhée avoir eu au moins 3 selles liquides par jour.

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

20. Dans le mois ayant précédé la maladie de \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant], ou depuis sa maladie, y a-t-il eu à la maison d'autres personnes avec des symptômes similaires?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non      →      PAQ 22  
<sub>9</sub> Nsp      →      PAQ 22

21. Est-ce que je peux avoir l'âge de ces personnes, en commençant par la personne qui a été malade en premier?

	Âge	Était-ce avant ou après la maladie de _____ [enfant]?		
a.	_____	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Avant	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Après	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Pendant
b.	_____	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Avant	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Après	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Pendant
c.	_____	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Avant	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Après	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Pendant

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions sur la consommation de votre enfant, avant son hospitalisation, d'eau et de breuvages préparés à partir de L'EAU PROVENANT DU ROBINET.**

22.

a) Votre enfant buvait-il .... (Interviewer : inclus l'eau du robinet traitée ou filtrée au robinet ou avec un pichet filtrant tel Brita)	Si oui : b) Est-ce qu'il en buvait l'équivalent d'au moins 1 verre/jour?	c) Est-ce que l'eau était bouillie?
... de l'eau provenant du robinet de la maison? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui      ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du lait reconstitué avec de l'eau du robinet? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui      ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du jus reconstitué avec de l'eau du robinet? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui      ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp

23. Avant la maladie votre enfant, quelle était sa principale source d'eau?

- <sub>1</sub> ne boit pas d'eau
- <sub>2</sub> en vrac
- <sub>3</sub> en bouteille
- <sub>4</sub> du robinet
- <sub>5</sub> autre, précisez : \_\_\_\_\_
- <sub>9</sub> Nsp

24. D'où provient l'eau du robinet de votre résidence? (Interviewer : c'est la résidence de l'enfant qui nous intéresse) (reportez la réponse sur la dernière page)

Puits artésien : Se situe à une profondeur moyenne de 60 m (200 pi) et a un diamètre moyen de 15 cm (0,5 pi).  
 Puits de surface : Se situe à une profondeur moyenne de 3 m (10 pi) et a un diamètre moyen de 91 cm (3 pi)  
 Le puits de surface est souvent protégé par un bâtiment.

- <sub>1</sub> Aqueduc      ⇒      <sub>1</sub> municipal    <sub>2</sub> privé    <sub>9</sub> non précisé
- <sub>2</sub> Puits artésien
- <sub>3</sub> Puits de surface
- <sub>4</sub> Pointe
- <sub>5</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_
- <sub>9</sub> Nsp

**Reporter la réponse à la dernière page (encadré)**

25. L'eau du robinet de votre résidence, qui est utilisée pour la consommation de votre enfant, est-elle filtrée ou traitée à l'aide d'un appareil au robinet ou d'un pichet filtrant (ex. Brita)?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

**Si oui, le(s)quel(s) :** (encerclez la/les lettres)

a. Appareil à filtre au charbon	g. Ultraviolets
b. Osmose inverse	h. Pichets filtrants (Brita, Aqua Select, etc.)
c. Distillateur	i. Appareil à filtre au sable
d. Adoucisseur	j. Appareil qui élimine le fer
e. Ozonateur	k. Autre (précisez) : _____
f. Chlorateur	_____

26. Au cours du mois ayant précédé sa maladie, votre enfant a-t-il été gardé dans une garderie, un centre de la petite enfance (CPE) ou une garderie en milieu familial?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 30  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 30

27.

a) Votre enfant buvait-il .... (Interviewer : inclus l'eau du robinet traitée ou filtrée au robinet ou avec un pichet filtrant tel Brita)	Si oui : b) Est-ce qu'il en buvait l'équivalent d'au moins 1 verre/jour?	c) Est-ce que l'eau était bouillie?
... de l'eau provenant du robinet de cette garderie? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du lait reconstitué avec de l'eau du robinet de cette garderie? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du jus reconstitué avec de l'eau du robinet de cette garderie? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp

28. Dans quelle municipalité est située la garderie?

\_\_\_\_\_

29. D'où provient l'eau du robinet de la garderie?

*Puits artésien : Se situe à une profondeur moyenne de 60 m (200 pi) et a un diamètre moyen de 15 cm (0,5 pi).  
Puits de surface : Se situe à une profondeur moyenne de 3 m (10 pi) et a un diamètre moyen de 91 cm (3 pi).  
Le puits de surface est souvent protégé par un bâtiment.*

- <sub>1</sub> aqueduc ⇒ <sub>1</sub> municipal <sub>2</sub> privé <sub>9</sub> non précisé  
<sub>2</sub> puits ⇒ <sub>1</sub> artésien <sub>2</sub> de surface <sub>3</sub> pointe <sub>9</sub> non précisé  
<sub>3</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_  
<sub>9</sub> Nsp

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant la baignade et les voyages.**

30. Pendant les 10 jours ayant précédé sa maladie, votre enfant s'est-il baigné?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 32  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 32

31. Était-ce dans l'un ou l'autre des endroits suivants?

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| a) Dans le fleuve Saint-Laurent                                    | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| b) Dans une rivière, un ruisseau, un lac, un lac privé ou un étang | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| c) Dans une piscine publique                                       | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| d) Dans des glissades d'eau  | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| e) Dans une piscine privée   | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| f) À la mer, dans l'océan  | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |

32. Votre enfant a-t-il fait un voyage ou un séjour à l'extérieur du Québec, au cours du mois ayant précédé sa maladie?

- <sub>1</sub> Oui ⇒ Dans quel pays ou province : \_\_\_\_\_  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant les contacts avec les animaux.**

33. Est-ce que votre enfant vit ou est gardé sur une ferme avec élevage d'animaux?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 40  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 40

34. Est-ce qu'il y a des bovins (vache, bœuf, veau) sur cette ferme?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 36  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 36

35. Est-ce qu'il y a des veaux de moins de 12 semaines sur cette ferme?
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp
36. Y a-t-il de la volaille (poulets ou dindes) sur cette ferme?
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp
37. Y a-t-il des moutons sur cette ferme?
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp
38. Y a-t-il des porcs sur cette ferme?
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 40  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 40
39. Quel est le type d'élevage de porc (*Interviewer : plusieurs réponses possibles*)?
- Maternité  
 Pouponnière  
 Engraissement  
 Autre, précisez : \_\_\_\_\_  
 Nsp
40. Dans les 10 jours ayant précédé la diarrhée de votre enfant, a-t-il touché à des animaux de ferme ou de zoo?
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp
41. Durant les 10 jours ayant précédé la diarrhée de votre enfant, a-t-il joué avec des chats ou des chiens?
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp
42. Durant les 10 jours ayant précédé la diarrhée de votre enfant, a-t-il touché à un reptile? (lézard, iguane, tortue, serpent)
- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

43. Possédez-vous un aquarium?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

44. Durant les 10 jours ayant précédé la diarrhée de votre enfant, a-t-il été en contact avec du fumier, par exemple, contact avec du fumier épandu dans le jardin ou dans les champs?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

***Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant l'alimentation de votre enfant.***

45. Je vais vous nommer certains aliments, et j'aimerais que vous me disiez si votre enfant en a mangé dans les jours ayant précédé sa diarrhée, que ce soit à la maison, au restaurant, à la garderie ou ailleurs. (*Interviewer, approximativement 1 semaine avant*).

Aliments ou breuvages	Oui	Non	Inconnu
Laitue			
Germes de luzerne			
Autres germes			
Cantaloup			
Melon d'eau			
Petits fruits (fraise, framboise, mûre) (frais ou congelé, pas cuit)			
Bœuf hachée			
D'autre viande hachée			
Viande attendrie (rosbif du roi, tournedos, etc...)			
Viande rouge			
Charcuterie (pastrami, pepperoni, jambon, etc.)			
Jus de fruits non pasteurisé (jus artisanal ou fait maison)			
Lait non pasteurisé			
Fromage de lait cru			

46. Dans les 10 jours qui ont précédé la diarrhée de votre enfant, est-ce qu'il (elle) a mangé des aliments cuisinés à la maison qui contenaient des œufs non cuits? (par exemple : meringue, mayonnaise maison, vinaigrette César maison).

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

47. À la maison, sur quel type de surface sont LE PLUS SOUVENT préparées ou coupées la volaille et les viandes crues?

- <sub>1</sub> Sur une planche de bois
- <sub>2</sub> Sur une planche de plastique
- <sub>3</sub> Sur une surface non poreuse (ex. : assiette, métal, verre, stratifié, etc.)
- <sub>4</sub> Sur le comptoir
- <sub>5</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_
- <sub>8</sub> Nsp
- <sub>9</sub> Ne s'applique pas

48. Que faites-vous avec la surface de travail entre la préparation de la viande/volaille crue et la préparation d'autres aliments tels des légumes, du fromage ou du pain? (*Interviewer : Ne pas lire les choix de réponse*)

- <sub>1</sub> J'utilise la même surface sans la laver ou la rincer
- <sub>2</sub> Je rince la même surface
- <sub>3</sub> Je lave la même surface à l'eau savonneuse
- <sub>4</sub> J'utilise une autre surface
- <sub>5</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_
- <sub>8</sub> Nsp
- <sub>9</sub> Ne s'applique pas

***Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant le travail des parents de \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant].***

49. Au cours du dernier mois, est-ce qu'il y a quelqu'un chez vous qui a travaillé dans un endroit qui l'a mis en contact avec des enfants de 5 ans ou moins. Par exemple, qui aurait travaillé dans une garderie ou comme gardien d'enfants de 5 ans ou moins ou effectué d'autres travaux?

- <sub>1</sub> Oui
- <sub>2</sub> Non

50. Au cours du dernier mois, est-ce qu'il y a quelqu'un qui habite chez vous qui a travaillé dans un endroit qui l'a exposé à des animaux? Par exemple, qui aurait travaillé dans une animalerie, un zoo, une clinique vétérinaire, dans une ferme, dans un abattoir?

- <sub>1</sub> Oui
- <sub>2</sub> Non

51. Au cours du dernier mois, est-ce qu'il y a quelqu'un chez vous qui a travaillé soit dans le secteur de la santé auprès des patients, soit dans un laboratoire ou bien effectué d'autres travaux qui ont pu le mettre en contact avec les selles d'un bénéficiaire?

- <sub>1</sub> Oui
- <sub>2</sub> Non

***Maintenant, j'ai quelques questions d'ordre général à vous poser.***

52. Depuis combien de mois ou d'années demeurez-vous dans cette résidence?

\_\_\_\_\_ mois (si moins d'un an)  
\_\_\_\_\_ année(s)

53. Quel est votre langue maternelle?

- <sub>1</sub> Français  
<sub>2</sub> Anglais  
<sub>3</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_  
<sub>9</sub> Nrp

54. À quel niveau se situe la dernière année de scolarité que vous avez complétée?

- <sub>1</sub> Primaire (moins de 8 années)  
<sub>2</sub> Secondaire (8 à 12 années)  
<sub>3</sub> Cégep (13 à 15 années)  
<sub>4</sub> Université (16 années et plus)  
<sub>9</sub> Nsp  
<sub>0</sub> Refus

**Réponse de la question 24 : D'où provient l'eau du robinet de votre résidence?**

- <sub>1</sub> Aqueduc → PAQ 56  
<sub>2</sub> Puits artésien  
<sub>3</sub> Puits de surface  
<sub>4</sub> Pointe  
<sub>5</sub> Autre → PAQ 56  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 56

**Comme vous me l'avez dit plus tôt, votre résidence est approvisionnée en eau potable par un puits privé, ainsi :**

55. Est-ce qu'un technicien peut prendre contact avec vous pour fixer un rendez-vous pour qu'il puisse prendre un échantillon d'eau?

- <sub>1</sub> Oui ⇨ Merci, le technicien vous rappellera donc très bientôt.  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

56. Selon vous, qu'est-ce qui a pu causer la maladie de votre enfant?

---

---

---

---

---

**Mot de la fin : Je vous remercie pour le temps que vous m'avez accordé.**

**Indiquez la date à laquelle le questionnaire a été complété : / \_\_\_ / jour / \_\_\_ / mois / \_\_\_ / année**





**ANNEXE 4**  
**QUESTIONNAIRE POUR LES TÉMOINS**



**ÉTUDE DE L'ASSOCIATION ENTRE L'INCIDENCE  
DE CAS DE GASTRO-ENTÉRITE AVEC HOSPITALISATION,  
CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS,  
ET LA QUALITÉ DE L'EAU CONSOMMÉE**

**QUESTIONNAIRE DES TÉMOINS**

---

**Questionnaire téléphonique**

**Unité de recherche en santé publique du CHUL**



Numéro d'identification : \_\_\_\_\_

1. Sexe de l'enfant (*Seulement si le prénom est ambigu.*)
  - <sub>1</sub> Masculin
  - <sub>2</sub> Féminin
  
2. Vous êtes bien la mère (le père) de \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant]?
  - <sub>1</sub> Père
  - <sub>2</sub> Mère
  - <sub>3</sub> Grand-parent, oncle ou tante
  - <sub>4</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_
  
3. Y a-t-il d'autres enfants de moins de 18 ans qui habitent avec vous?
  - <sub>1</sub> Oui      ⇒      Combien? \_\_\_\_\_
  - <sub>2</sub> Non      →      PAQ 5
  - <sub>9</sub> Nsp      →      PAQ 5
  
4. Combien ont moins de 5 ans \_\_\_\_\_ ? (si 0 → PAQ 5)

**Maintenant, pour les enfants de moins de 5 ans qui habite avec \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant] j'aimerais avoir certaines informations.**

	Sexe	Quel âge a-t-il (elle)?	Fréquent-t-il(elle) une garderie?	⇒ Est-elle en milieu familial?
1.			Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ⇒ Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>
2.			Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ⇒ Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>
3.			Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ⇒ Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub>

5. Vous êtes combien d'adultes à la maison? \_\_\_\_\_

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions se rapportant à sa naissance et à l'allaitement.**

6. Quel était le poids de \_\_\_\_\_ [enfant] à sa naissance? \_\_\_\_\_ (ne pas oublier l'unité, soit lb, once; g; kg)
  
7. Après combien de semaines de grossesse est-il né? \_\_\_\_\_ semaines

8. Est-ce que \_\_\_\_\_ [enfant] a été allaité?
- <sub>1</sub> Oui      ⇨ Jusqu'à quel âge? \_\_\_\_\_ (jour, semaine, mois, année)
- <sub>2</sub> Non
- <sub>9</sub> Nsp

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant l'état de santé de \_\_\_\_\_ [enfant].**

9. Est-ce que \_\_\_\_\_ [nom de l'enfant] a vu un médecin durant la dernière année?
- <sub>1</sub> Oui      ⇨ **Pour quelles raisons?**      { a) visite de routine (suivi médical)  Oui  Non
- <sub>2</sub> Non      → PAQ 12      { b) urgence       Oui  Non } Si oui, spécifier :
- <sub>9</sub> Nsp      → PAQ 12      { c) autre       Oui  Non } \_\_\_\_\_

10. Est-il suivi ou traité pour une maladie chronique?
- <sub>1</sub> Oui
- <sub>2</sub> Non      → PAQ 12
- <sub>9</sub> Nsp      → PAQ 12

11. Si oui, laquelle (Interviewer : sans nommer les choix)

Le cancer .....       lequel : \_\_\_\_\_

Le diabète .....

Une maladie du système immunitaire .....

La maladie de Crohn .....

La fibrose kystique .....

La colite ulcéreuse .....

Une autre maladie chronique importante .....       laquelle : \_\_\_\_\_

12. Au cours du dernier mois, y a-t-il eu à la maison des personnes qui ont souffert de diarrhée?

<sub>1</sub> Oui

<sub>2</sub> Non      → PAQ 14

<sub>9</sub> NSP      → PAQ 14

13. Est-ce que je peux avoir l'âge de ces personnes, en commençant par la personne qui a été malade en premier?

Âge

\_\_\_\_\_

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions sur la consommation, de votre enfant, d'eau et de breuvages préparés à partir de L'EAU PROVENANT DU ROBINET.**

14.

a) Votre enfant boit-il .... <i>(Interviewer : inclus l'eau du robinet traitée ou filtrée au robinet ou avec un pichet filtrant tel Brita)</i>	Si oui : b) Est-ce qu'il en boit l'équivalent d'au moins 1 verre/jour?	c) Est-ce que l'eau est bouillie?
... de l'eau provenant du robinet de la maison? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui      ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du lait reconstitué avec de l'eau du robinet? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui      ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du jus reconstitué avec de l'eau du robinet? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui      ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp

15. Quelle est sa principale source d'eau?

- <sub>1</sub> ne boit pas d'eau  
<sub>2</sub> en vrac  
<sub>3</sub> en bouteille  
<sub>4</sub> du robinet  
<sub>5</sub> autre, précisez : \_\_\_\_\_  
<sub>9</sub> Nsp

16. D'où provient l'eau du robinet de votre résidence? *(Interviewer : c'est la résidence de l'enfant qui nous intéresse)* **(reporter la réponse sur la dernière page)**

*Puits artésien : Se situe à une profondeur moyenne de 60 m (200 pi) et a un diamètre moyen de 15 cm (0,5 pi).  
Puits de surface : Se situe à une profondeur moyenne de 3 m (10 pi) et a un diamètre moyen de 91 cm (3 pi)  
Le puits de surface est souvent protégé par un bâtiment.*

- <sub>1</sub> Aqueduc      ⇒      <sub>1</sub> municipal    <sub>2</sub> privé    <sub>9</sub> non précisé  
<sub>2</sub> Puits artésien  
<sub>3</sub> Puits de surface  
<sub>4</sub> Pointe  
<sub>5</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_  
<sub>9</sub> Nsp

**Reporter la  
réponse à la  
dernière page  
(encadré)**

17. L'eau du robinet de votre résidence, qui est utilisée pour la consommation de votre enfant, est-elle filtrée ou traitée à l'aide d'un appareil au robinet ou d'un pichet filtrant (Ex : Brita)?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

**Si oui, le(s)quel(s) :** (encerclez la/les lettres)

a. Appareil à filtre au charbon	g. Ultraviolets
b. Osmose inverse	h. Pichets filtrants (Brita, Aqua Select, etc.)
c. Distillateur	i. Appareil à filtre au sable
d. Adoucisseur	j. Appareil qui élimine le fer
e. Ozonateur	k. Autre (précisez) : _____
f. Chlorateur	_____

18. Au cours du dernier mois, votre enfant a-t-il été gardé dans une garderie, un centre de la petite enfance (CPE) ou une garderie en milieu familial?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 22  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 22

19.

a) Votre enfant buvait-il .... (Interviewer : inclus l'eau du robinet traitée ou filtrée au robinet ou avec un pichet filtrant tel Brita)	Si oui : b) Est-ce qu'il en buvait l'équivalent d'au moins 1 verre/jour?	c) Est-ce que l'eau était bouillie?
... de l'eau provenant du robinet de cette garderie? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du lait reconstitué avec de l'eau du robinet de cette garderie? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp
... du jus reconstitué avec de l'eau du robinet de cette garderie? <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui ⇒ <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> Nsp

20. Dans quelle municipalité est située la garderie?

\_\_\_\_\_

21. D'où provient l'eau du robinet de la garderie?

*Puits artésien : Se situe à une profondeur moyenne de 60 m (200 pi) et a un diamètre moyen de 15 cm (0,5 pi).  
Puits de surface : Se situe à une profondeur moyenne de 3 m (10 pi) et a un diamètre moyen de 91 cm (3 pi).  
Le puits de surface est souvent protégé par un bâtiment.*

- <sub>1</sub> aqueduc ⇒ <sub>1</sub> municipal <sub>2</sub> privé <sub>9</sub> non précisé  
<sub>2</sub> puits ⇒ <sub>1</sub> artésien <sub>2</sub> de surface <sub>3</sub> pointe <sub>9</sub> non précisé  
<sub>3</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_  
<sub>9</sub> Nsp

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant la baignade et les voyages.**

22. Au cours des 10 derniers jours, votre enfant s'est-il baigné?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 24  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 24

23. Était-ce dans l'un ou l'autre des endroits suivants?

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| a) Dans le fleuve Saint-Laurent  | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| b) Dans une rivière ou un ruisseau, un lac<br>un lac privé ou un étang | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| c) Dans une piscine publique   | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| d) Dans des glissades d'eau  | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| e) Dans une piscine privée   | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |
| f) À la mer, dans l'océan  | Oui <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | Non <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> | Nsp <input type="checkbox"/> <sub>9</sub> |

24. Votre enfant a-t-il fait un voyage ou un séjour à l'extérieur du Québec, au cours du dernier mois?

- <sub>1</sub> Oui ⇒ Dans quel pays ou province : \_\_\_\_\_  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant les contacts avec les animaux.**

25. Est-ce que votre enfant vit ou est gardé sur une ferme avec élevage d'animaux?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 32  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 32

26. Est-ce qu'il y a des bovins (vache, bœuf, veau) sur cette ferme?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 28  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 28

27. Est-ce qu'il y a des veaux de moins de 12 semaines sur cette ferme?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

28. Y a-t-il de la volaille (poulets ou dindes) sur cette ferme?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

29. Y a-t-il des moutons sur cette ferme?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

30. Y a-t-il des porcs sur cette ferme?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non → PAQ 32  
<sub>9</sub> Nsp → PAQ 32

31. Quel est le type d'élevage de porc?

- Maternité  
 Pouponnière  
 Engraissement  
 Autres, *précisez* : \_\_\_\_\_  
 Nsp

32. Au cours des 10 derniers jours, est-ce que votre enfant a touché à des animaux de ferme ou de zoo?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

33. Au cours des 10 derniers jours, est-ce que votre enfant a joué avec des chats ou des chiens?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

34. Au cours des 10 derniers jours, est-ce que votre enfant a touché à un reptile? (lézard, iguane, tortue, serpent)

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

35. Possédez-vous un aquarium?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

36. Durant les 10 derniers jours, votre enfant a-t-il été en contact avec du fumier, par exemple, contact avec du fumier épandu dans le jardin ou dans les champs?

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

***Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant l'alimentation de votre enfant.***

37. Je vais vous nommer certains aliments, et j'aimerais que vous me disiez si votre enfant en a mangé dans les derniers jours, que ce soit à la maison, au restaurant, à la garderie ou ailleurs. (*Interviewer, approximativement la dernière semaine.*)

Aliments ou breuvages	Oui	Non	Inconnu
Laitue			
Germes de luzerne			
Autres germes			
Cantaloup			
Melon d'eau			
Petits fruits (fraise, framboise, mûre) (frais ou congelé, pas cuit)			
Bœuf hachée			
D'autre viande hachée			
Viande attendrie (rosbif du roi, tournedos, etc...)			
Viande rouge			
Charcuterie (pastrami, pepperoni, jambon, etc.)			
Jus de fruits non pasteurisé (jus artisanal ou jus maison)			
Lait non pasteurisé			
Fromage de lait cru			

38. Dans les 10 derniers jours, est-ce qu'il (elle) a mangé des aliments cuisinés à la maison qui contenaient des œufs non cuits? (par exemple : meringue, mayonnaise maison, vinaigrette César maison).

- <sub>1</sub> Oui  
<sub>2</sub> Non  
<sub>9</sub> Nsp

39. À la maison, sur quel type de surface sont LE PLUS SOUVENT préparées ou coupées la volaille et les viandes crues?
- <sub>1</sub> Sur une planche de bois
  - <sub>2</sub> Sur une planche de plastique
  - <sub>3</sub> Sur une surface non poreuse (ex. : assiette, métal, verre, stratifié, etc.)
  - <sub>4</sub> Sur le comptoir
  - <sub>5</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_
  - <sub>8</sub> Nsp
  - <sub>9</sub> Ne s'applique pas
40. Que faites-vous avec la surface de travail entre la préparation de la viande/volaille crue et la préparation d'autres aliments tels des légumes, du fromage ou du pain? (*Interviewer : Ne pas lire les choix de réponse*)
- <sub>1</sub> J'utilise la même surface sans la laver ou la rincer
  - <sub>2</sub> Je rince la même surface
  - <sub>3</sub> Je lave la même surface à l'eau savonneuse
  - <sub>4</sub> J'utilise une autre surface
  - <sub>5</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_
  - <sub>8</sub> Nsp
  - <sub>9</sub> Ne s'applique pas

**Maintenant, je vais vous poser quelques questions concernant le travail des parents de \_\_\_\_\_  
[nom de l'enfant].**

41. Au cours du dernier mois, est-ce qu'il y a quelqu'un chez vous qui a travaillé dans un endroit qui l'a mis en contact avec des enfants de 5 ans ou moins. Par exemple, qui aurait travaillé dans une garderie ou comme gardien d'enfants de 5 ans ou moins ou effectué d'autres travaux?
- <sub>1</sub> Oui
  - <sub>2</sub> Non
42. Au cours du dernier mois, est-ce qu'il y a quelqu'un qui habite chez vous qui a travaillé dans un endroit qui l'a exposé à des animaux? Par exemple, qui aurait travaillé dans une animalerie, un zoo, une clinique vétérinaire, dans une ferme, dans un abattoir?
- <sub>1</sub> Oui
  - <sub>2</sub> Non
43. Au cours du dernier mois, est-ce qu'il y a quelqu'un chez vous qui a travaillé soit dans le secteur de la santé auprès des patients, soit dans un laboratoire ou bien effectué d'autres travaux qui ont pu le mettre en contact avec les selles d'un bénéficiaire?
- <sub>1</sub> Oui
  - <sub>2</sub> Non

***Maintenant, j'ai quelques dernières questions d'ordre général à vous poser.***

44. Depuis combien de mois ou d'années demeurez-vous dans cette résidence?

\_\_\_\_\_ mois (si moins d'un an)

\_\_\_\_\_ année(s)

45. Quel est votre langue maternelle?

<sub>1</sub> Français

<sub>2</sub> Anglais

<sub>3</sub> Autre, précisez : \_\_\_\_\_

<sub>9</sub> Nrp

46. À quel niveau se situe la dernière année de scolarité que vous avez complété?

<sub>1</sub> Primaire (moins de 8 années)

<sub>2</sub> Secondaire (8 à 12 années)

<sub>3</sub> Cégep (13 à 15 années)

<sub>4</sub> Université (16 années et plus)

<sub>9</sub> Nsp

<sub>0</sub> Refus

***Réponse de la question 16 : D'où provient l'eau du robinet de votre résidence?***

<sub>1</sub> Aqueduc → PAQ : mot de la fin

<sub>2</sub> Puits artésien

<sub>3</sub> Puits de surface

<sub>4</sub> Pointe

<sub>5</sub> Autre → PAQ mot de la fin

<sub>9</sub> Nsp → PAQ mot de la fin

***Comme vous me l'avez dit plus tôt, votre résidence est approvisionnée en eau potable par un puits privé, ainsi :***

47. Est-ce qu'un technicien peut prendre contact avec vous pour fixer un rendez-vous pour qu'il puisse prendre un échantillon d'eau?

<sub>1</sub> Oui ⇒ Merci, le technicien vous rappellera donc très bientôt.

<sub>2</sub> Non

<sub>9</sub> Nsp

***Mot de la fin : Je vous remercie pour le temps que vous m'avez accordé.***

***Indiquez la date à laquelle le questionnaire a été complété : /\_\_\_/ jour /\_\_\_/ mois /\_\_\_/ année***