

Étude des gastro-entérites infantiles et la qualité de l'eau dans les municipalités en surplus de fumiers

Patrick Levallois MD, FRCPC

Institut national de santé publique du
Québec et Université Laval

Co-chercheurs

- **Pierre Déry** MD, pédiatre, CHUQ
- **Pierre Payment** PhD, microbiologiste de l'eau, INRS-IAF
- **Manuel Rodriguez**, PhD, ingénieur en eau potable, Université Laval
- **Pascal Michel**, DMV, vétérinaire épidémiologiste, Université de Montréal/PHAC
- **Michel Patoine**, Ing, MSc, MDDEP
- **Pierre Chevalier**, PhD, microbiologiste, INSPQ
- **Suzanne Gingras**, MSc, statisticienne, INSPQ

Collaborateurs

- **Marc Gignac**, spécialiste de l'eau, MDDEP
- **Christine Barthe**, microbiologiste, MAPAQ
- **Benoît Gingras**, médecin, DRSP Chaudière-Appalaches
- **Geneviève Cool**, étudiante en aménagement du territoire, Université Laval
- **Sébastien Simard**, étudiant à la maîtrise en épidémiologie vétérinaire, Université de Montréal

Problématique

- Les enfants de moins de 5 ans sont particulièrement vulnérables aux gastro-entérites
- La voie hydrique est une voie importante de transmission des micro-organismes entériques
- La contamination de l'eau par les déjections animales est une préoccupation de santé publique
 - ◆ Dans les territoires avec élevage intensif
 - ◆ En particulier, associée à l'élevage porcin

Problématique (suite)

- Microorganismes pathogènes entériques d'origine animale
 - ◆ *Campylobacter*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella enterica*, *Yersinia enterocolitica*
 - ◆ *Cryptosporidium* et *Giardia lamblia*
- Étude géographique dans les 7 bassins versants en surplus de fumiers (Lebel *et al.*, 2003)
 - ◆ Lien possible avec l'élevage intensif

Problématique (suite)

- La région Chaudière-Appalaches est une région qui se prête à l'étude de ce problème
 - ◆ Concentration importante d'élevage intensif, particulièrement porcin
 - ◆ Proximité de la région de Québec
 - ◆ Collaboration avec la direction de santé publique

Objectifs

- Investiguer, dans la région Chaudière-Appalaches, l'étiologie des cas de gastro-entérites infantiles hospitalisés
- Étudier les facteurs associés à l'apparition de la gastro-entérite
 - ◆ Qualité de l'eau ingérée
 - ◆ Le contact/la proximité avec des activités d'élevage

Méthodologie

- Étude cas-témoins populationnelle (nov2004-juin 2007)
- Population cible
 - ◆ Enfants âgés de 6 mois à 4 ans
- Cas
 - ◆ hospitalisés pour diarrhée dans les hôpitaux du territoire (+ CHUL)
 - ◆ 3 selles liquides/jour
 - ◆ Exclusion de maladies chroniques, utilisation d'antibiotiques, frère ou sœur cas récent

Méthodologie (suite)

- Témoins
- Échantillon de population (RAMQ)
 - ◆ Appariés pour l'âge (4 strates)
 - ◆ 2 témoins pour chaque cas
 - ◆ Exclusion : gastro-entérite dans les 2 derniers mois, frère ou sœur cas ou témoin récent

Méthodologie (suite)

- **Analyses microbiologiques des selles**
 - ◆ 1 prélèvement
 - ◆ Recherche des microorganismes pathogènes entériques
 - ◆ **Bactéries** (hôpitaux)
 - ◆ **Virus entériques** (INRS-IAF)
 - ◆ **Protozoaires** (McGill)

Méthodologie (suite)

■ Questionnaire téléphonique

- ◆ Type et quantité d'eau consommée
- ◆ Facteurs de risque de gastroentérite
 - ◆ Alimentation
 - ◆ Séjour en garderie
 - ◆ Contact avec animaux,
 - ◆ Baignade extérieure
 - ◆ Voyages

Méthodologie (suite)

- Évaluation de la **qualité de l'eau** consommée
 - ◆ **Puits** : E. coli, entérocoques et virus coliphages F+
 - ◆ bactéries pathogènes (si selles +)
 - ◆ **Réseaux**: évaluation semi quantitative avec visite de la source et de l'usine de traitement (indice de vulnérabilité)

Méthodologie (suite)

■ Sources agricoles

- ◆ **Densité animale** dans la municipalité de résidence des participants (MAPAQ, 2006)
- ◆ **Puits** : visites sur le site pour identifier les activités agricoles autour du puits et autres facteurs de risque de contamination
- ◆ **Réseaux** : indicateurs de pression agricole dans les territoires influençant les sources d'eau

Résultats

Participation

■ Cas

- ◆ 296 cas potentiels
- ◆ Projet proposé à 235 familles éligibles
- ◆ 209 (89 %) acceptent de participer
- ◆ Entrevues auprès de **198 (84 %)**

■ Témoins

- ◆ 511 témoins potentiels
- ◆ 424 éligibles
- ◆ **392 (92 %)** acceptent de participer

Caractéristiques des 198 cas et 392 témoins

	Cas	Témoins	p <0,10
Age, moy.	23,7 mois	24,5 mois	
Sexe (M)	54,6 %	49,0 %	
Prématurité	8,6 %	5,1 %	
Allaitement	72,6 %	77,6 %	
Maladie chronique	7,1 %	1,6 %	0,001
Scolarité faible	45,5 %	29,9 %	<0,001
Puits	39,1 %	38,6 %	

Étiologie infectieuse des enfants hospitalisés pour diarrhée

	N	%
Virus (n=156)	119	76,3
Bactéries (n=162)	10	6,2
Parasites (n=141)	4	2,8
Total (n=164)*	131	79,9

* Total des cas avec au moins une détection

Qualité de l'eau des puits des 74 cas et 133 témoins

	Cas (%)	Témoins (%)	p < 0,10
Coliformes totaux > 10	23,3	30,3	
<i>E. coli</i>	5,5	6,1	
Entérocoques	11,0	6,8	
Coliphages F+	0	0	
Indicateur fécal*	11,0	9,9	

* *E. coli* ou Entérocoques

Qualité de l'eau de puits des cas avec bactéries pathogènes dans les selles

	Cas (n=9)	Témoins (n=24)
Salmonelles	0	0
<i>E. coli</i>	0	0
Campylobacter	0	0
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0	0

Qualité de l'eau du réseau de 122 cas et 240 témoins

Critères de vulnérabilité	Cas (%)	Témoins (%)	$p < 0,10$
Eau de surface	46,7	40,8	
Efficacité du traitement	46,4	39,0	
Risque microbiologique global *	32,7	23,0	0,063

* > Quartile 3 des témoins

Exposition aux animaux d'élevage chez les cas et témoins

	Cas (%) N=198	Témoins (%) N=392	p <0,10
Vivre sur une ferme	11,1 %	10,5 %	
Contact animaux de ferme	10,4 %	10,5 %	
Résidence zone élevage intensif			
Porcs ≥ 0,78 ua/ha	22,2 %	25,0 %	
Bovins ≥ 0,97 ua/ha	24,8 %	29,1 %	
Total ≥ 1,83 ua/ha	21,7 %	28,3 %	0,085

Facteurs de risque de diarrhée infantile en milieu rural (régression logistique)

	RC brut (IC 95%)	RC ajusté* (IC 95%)
Maladie chronique	4,7 (1,8-12,5)	3,0 (1,1-8,2)
Faible éducation	2,0 (1,4-2,8)	1,7 (1,2-2,4)
Prématurité	1,8 (0,9-3,4)	1,1 (0,4-2,7)
Pas d'allaitement	1,3 (0,9-1,9)	1,1 (0,7-1,8)
Densité animale >Q3	0,6 (0,3-1,2)	0,8 (0,4-1,5)

*Ajustement pour les variables du tableau plus le sexe, l'âge, la saison de l'entrevue, la prise de bains extérieurs et le contact des parents avec les animaux

Facteurs de risque de diarrhée infantile en milieu rural pour les résidences approvisionnées par un réseau municipal (régression logistique)

	RC brut (IC 95%)	RC ajusté* (IC 95%)
Maladie chronique	5,4 (1,4-20,7)	3,6 (0,7-18,6)
Faible éducation	2,7 (1,7-4,2)	1,9 (1,2-3,2)
Prématurité	1,4 (0,6-3,4)	1,1 (0,3-3,8)
Pas d'allaitement	1,4 (0,9-2,3)	0,9 (0,5-1,9)
Densité animale >Q3	0,7 (0,4-1,3)	0,9 (0,3-2,4)
Risque microbiologique (eau du réseau)	1,6 (0,9-2,7)	1,0 (0,5-2,2)

*Ajustement pour les variables du tableau plus le sexe, l'âge, la saison de l'entrevue, la prise de bains extérieurs et le contact des parents avec les animaux

Facteurs de risque de diarrhée en milieu rural : RC ajusté* (IC 95%)

	Consommateurs d'eau du robinet (n=119 cas)	Cas avec pathogène non viral (n=13)
Maladie chronique	5,8 (1,7-20,3)	Non estimable
Faible éducation	1,6 (1,0-2,6)	2,3 (0,6-9,3)
Prématurité	1,8 (0,6-5,4)	5,4 (1,1-26,4)
Pas d'allaitement	1,3 (0,7-2,3)	1,5 (0,3-7,5)
Densité animale totale > Q3	1,0 (0,5-1,9)	1,0 (0,2-3,4)

*Ajustement pour les variables du tableau plus le sexe, l'âge, la saison de l'entrevue, la prise de bains extérieurs et le contact des parents avec les animaux

Discussion

■ Points forts

- ◆ Étude populationnelle
- ◆ Taille d'échantillon, taux de participation
- ◆ Évaluation microbiologique des selles
- ◆ Évaluation de la qualité de l'eau,
- ◆ Prise en compte des principaux facteurs de risque de gastroentérite

Discussion (suite)

■ Points faibles

- ◆ 1 seul prélèvement de selles
- ◆ Faible nombre de cas avec microorganisme pathogène non viral
- ◆ Évaluation de la qualité de l'eau
- ◆ Cas hospitalisés?

Interprétation des résultats

- La cause principale de diarrhée infantile avec hospitalisation est de nature virale
- La qualité de l'eau de puits ou de réseau n'est pas associée à la survenue de gastroentérite infantile
- Les activités de productions animales ne semblent pas avoir de lien avec l'incidence de gastroentérite infantile

Conclusion

- L'étude rapporte des résultats rassurants quant à l'impact des activités agricoles
- L'absence de lien avec la qualité de l'eau est un résultat assez robuste
- Le faible nombre de cas avec microorganismes pathogènes est une bonne nouvelle...mais aussi une des limites de l'étude

Remerciements

■ Financement

- ◆ Fonds Québécois de la Recherche sur la Nature et les Technologies (FQRNT)
- ◆ Ministère de la santé et des services sociaux du Québec (MSSS)

■ Collaboration

- ◆ MDDEP et MAPAQ
- ◆ Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches