

**ÉVALUATION DE LA QUALITE
DE L'EAU POTABLE
DU RANG SAINT-CHARLES
A SAINT-THOMAS**

par
Christine Blanchette, M. Sc.
Agente de planification et de programmation socio-sanitaire

Service de protection – Environnement

Direction de santé publique et d'évaluation

Régie régionale de la santé et des services sociaux
de Lanaudière

Mai 2003

Dépôt légal :
ISBN : 2-89475-166-4
Bibliothèque nationale du Canada
Bibliothèque nationale du Québec
Deuxième trimestre 2003

Remerciements

L'auteure tient à remercier toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet. Un merci tout particulier à :

- Suzanne Hamel-Fortin, médecin-conseil en santé environnementale, pour ses conseils toujours précieux et son encadrement ;
- Eric Léger, agronome à l'UPA, pour son aide dans le volet agricole et sa participation au suivi du projet ;
- Chantale Rondeau, secrétaire du Service Protection, pour le support clérical ;
- Le conseil municipal de Saint-Thomas, pour sa collaboration au projet ;
- Les résidents du rang Saint-Charles, pour leur participation à l'enquête.

Résumé

Dans le but d'appuyer ses démarches auprès du ministère des Affaires municipales, la municipalité de Saint-Thomas a fait appel à la Direction de santé publique et d'évaluation (DSPÉ) de Lanaudière pour établir un portrait de la qualité de l'eau potable sur la partie du rang Saint-Charles située entre l'autoroute 31 et la limite de la municipalité de Saint-Paul. Ce projet a pour objectifs de : (i) tracer le portrait de la qualité de l'eau du rang Saint-Charles situé entre Saint-Paul et l'autoroute 31 ; (ii) localiser et caractériser les installations de captage ; (iii) identifier les principales sources de contamination de l'eau et (iv) proposer des interventions pour améliorer la situation.

La visite des 27 résidences consistait à compléter un schéma du terrain et à remplir un questionnaire portant sur les points de captage d'eau potable et les installations septiques, ainsi que sur l'utilisation de fertilisants. Un échantillon d'eau était également prélevé sur place. À la fin de la visite, un questionnaire pour connaître l'état de santé et un journal de bord pour relever la consommation d'eau étaient remis à tous les membres de la famille et devaient être complétés durant les sept jours suivant la visite.

Les résultats obtenus se partagent en proportions similaires pour plusieurs caractéristiques, telles que le nombre de résidences possédant (14/26) ou non (12/26) des installations septiques, le nombre d'échantillons d'eau potable ayant des concentrations de nitrites/nitrates dans les normes (14/27) et hors-normes (13/27), ainsi que le nombre d'échantillons où il y a présence (12/27) ou non (15/27) de contaminants biologiques. Il n'est pas possible d'identifier une zone plus sensible à la contamination bactérienne ou aux nitrites/nitrates.

Par contre, les résultats montrent que tous les échantillons hors-normes pour les nitrites/nitrates ont été pris à un point de captage d'eau potable situé à l'intérieur du rayon de 30 m de protection entre le point de captage et l'utilisation de fertilisants sur les champs en culture qui est exigé par la loi. De plus, tous les points de captage situés directement dans les champs en culture ont des concentrations de nitrites/nitrates hors-normes. L'utilisation de fertilisants à l'intérieur d'un rayon de 30 m d'un point de captage semble donc contribuer de façon significative à faire augmenter les concentrations de nitrites/nitrates dans l'eau.

Les réponses au questionnaire sur l'état de santé et au journal de bord ne permettent pas de faire une association directe entre les symptômes rapportés et la consommation d'eau.

Cette enquête n'a pas permis d'identifier une cause précise pouvant expliquer les cas de contamination chimique et bactériologique dans l'eau souterraine et leur distribution sur cette portion du rang Saint-Charles. Afin de protéger la santé des résidents, la DSPÉ propose, en collaboration avec l'Union des producteurs agricoles (UPA), différentes solutions : (i) identifier clairement l'emplacement des points de captage d'eau potable ; (ii) s'assurer que les eaux usées ne contaminent pas les sources d'eau potable ; (iii) faire analyser l'eau potable sur une base régulière ; (iv) modifier les pratiques culturales ; (v) procéder à la plantation d'arbres ; (vi) mettre sur pied un comité de citoyens pour gérer les suites de ce projet.

Table des matières

Remerciements.....	iii
Résumé.....	iv
Liste des tableaux.....	vi
Liste des figures.....	vii
Contexte du projet.....	vii
1. Problématique de l'eau souterraine.....	2
1.1. Contamination de l'eau souterraine.....	2
1.2. Contaminants de nature chimique.....	3
1.2.1. Nitrites/nitrates.....	3
1.2.2. Effets des nitrites/nitrates sur la santé.....	4
1.3. Contaminants de nature biologique.....	6
1.3.1. Coliformes totaux.....	6
1.3.2. Coliformes fécaux.....	7
1.3.3. Escherichia coli.....	7
1.3.4. Entérocoques.....	8
1.3.5. Bactéries atypiques.....	8
2. Méthodologie de l'enquête.....	9
2.1. Questionnaire environnemental.....	9
2.2. Évaluation de la qualité de l'eau.....	10
2.3. Évaluation de l'état de santé des résidents.....	10
3. Résultats.....	11
3.1. Territoire étudié.....	11
3.2. Installations de captage et de traitement de l'eau.....	12
3.3. Installations septiques.....	13
3.4. Résultats des analyses d'eau potable.....	13
3.5. Comparaison entre les caractéristiques du terrain et les résultats d'analyses.....	14
3.6. Profil de l'état de santé et de la consommation d'eau des résidents.....	19
3.7. Journal de bord.....	20
4. Discussion.....	23
4.1. Vue d'ensemble du rang Saint-Charles.....	23
4.2. Présence de nitrites/nitrates dans l'eau souterraine.....	24
4.3. Présence de contaminants biologiques dans l'eau souterraine.....	24
4.4. Installations septiques et contamination de l'eau.....	25
4.5. Relation entre la qualité de l'eau et l'état de santé.....	26
4.6. Recommandations.....	27
4.7. Suites du projet.....	29
5. Conclusion.....	31
Références.....	32
Annexe I : Questionnaire environnemental.....	35
Annexe II : Protocole d'échantillonnage.....	42
Annexe III : Questionnaire santé.....	43
Annexe IV : Journal de bord.....	49

Liste des tableaux

Tableau 1 : Influence des activités humaines sur les concentrations de nitrites/nitrates dans l'eau potable et effets sur la santé.....	6
Tableau 2 : Caractéristiques des installations de captage d'eau potable des résidences du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, été 2002 (n=24).....	12
Tableau 3 : Concentrations de nitrites/nitrates mesurées dans les résidences du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, été 2002 (n=27).....	13
Tableau 4 : Contaminants biologiques retrouvés dans les échantillons d'eau prélevés dans les résidences du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, été 2002 (n=27).....	14
Tableau 5 : Nombre de résidences avec ou sans installation septique parmi les répondants du rang Saint-Charles selon les concentrations de nitrites/nitrates obtenues, Saint-Thomas, été 2002 (n=26).....	17
Tableau 6 : Nombre de résidences sur le rang Saint-Charles avec ou sans installation septique selon la présence ou non de contaminants biologiques dans les échantillons d'eau potable, Saint-Thomas, été 2002 (n=26).....	17
Tableau 7 : Nombre de résidences du rang Saint-Charles selon le type d'installation de captage d'eau potable et la présence ou non de contaminants biologiques, Saint-Thomas, été 2002 (n=24).....	18
Tableau 8 : Profil de santé et de consommation de l'eau des résidents du rang Saint-Charles selon la présence ou non d'un système de traitement de l'eau au domicile, Saint-Thomas, été 2002	20
Tableau 9 : Profil de consommation d'eau potable des répondants du rang Saint-Charles ayant rapporté des symptômes durant les sept jours suivant la prise des échantillons d'eau, Saint-Thomas, été 2002	21
Tableau 10 : Profil de consommation d'eau potable des répondants du rang Saint-Charles n'ayant pas rapporté des symptômes durant les sept jours suivant la prise des échantillons d'eau, Saint-Thomas, été 2002	22

Liste des figures

- Figure 1 : Concentrations de nitrites/nitrates mesurées dans l'eau potable des résidences du rang Saint-Charles selon les dates d'échantillonnage, Saint-Thomas, été 2002 (n=27)..... 15
- Figure 2 : Concentrations de nitrites/nitrates obtenues selon la profondeur des installations de captage d'eau potable des résidences sur le rang Saint-Charles, Saint-Thomas, été 2002 (n=24)..... 16
- Figure 3 : Concentrations de nitrites/nitrates obtenues pour les résidences du rang Saint-Charles selon la distance entre le point de captage d'eau potable et les champs cultivés, Saint-Thomas, été 2002 (n=24)..... 19

Contexte du projet

Dans le cadre de son programme de suivi des eaux souterraines en zone de production de pommes de terre, le ministère de l'Environnement (MENV) du Québec a prélevé des échantillons d'eau potable dans divers points de captage privés dans la municipalité de Saint-Thomas, près de Joliette, à l'automne 2000 et 2001. Les résultats ont démontré que plusieurs des échantillons dépassaient les concentrations maximales de nitrites/nitrates permises selon les normes actuelles.

Au cours de l'année 2001, l'aqueduc a été installé sur la portion du rang Saint-Charles située près du centre-ville de Saint-Thomas, plus précisément entre le centre-ville et l'autoroute 31. Cependant, les résidents de la deuxième partie du rang, située entre l'autoroute 31 et la limite entre Saint-Thomas et Saint-Paul, sont demeurés inquiets quant à la qualité de leur eau potable. En 2002, la municipalité de Saint-Thomas a donc reconsidéré la possibilité de prolonger l'aqueduc sur cette portion du rang. Des démarches ont été entreprises auprès du ministère des Affaires municipales (MAM) afin de financer une partie des futures installations. Dans le but d'appuyer ses démarches, la municipalité a fait appel à la Direction de santé publique et d'évaluation (DSPÉ) pour établir un portrait de la qualité de l'eau potable sur la partie du rang Saint-Charles allant de l'autoroute 31 à Saint-Paul.

Ce projet a donc pour objectifs de :

- Tracer un portrait des caractéristiques de l'eau potable du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, sur la partie se prolongeant de l'autoroute 31 à la limite de Saint-Thomas (vers Saint-Paul) ;
- Localiser et caractériser les installations de captage ;
- Identifier les principales sources de contamination de l'eau ;
- Proposer des interventions pour améliorer la situation.

1. Problématique de l'eau souterraine

Au Québec, l'eau souterraine est une ressource naturelle renouvelable en raison des précipitations qui l'alimentent. Parce qu'elle circule sous l'ensemble du territoire, l'eau souterraine constitue la source d'approvisionnement en eau la plus économique, en raison de son abondance, de sa qualité et de sa proximité avec le lieu de consommation. Elle est la principale source d'alimentation en eau potable pour près de 20 % de la population québécoise et est utilisée selon les proportions suivantes (MENV, 2003) :

- 54 % pour la consommation humaine (ex. : eau potable, sécurité contre les incendies) ;
- 39 % pour la production d'aliments (ex. : alimentation des piscicultures, abreuvement du bétail, irrigation des terres, eau embouteillée et eau vendue au volume) ;
- 7 % pour divers usages industriels (ex. : préparation des aliments, refroidissement).

Selon le *Code civil du Québec* (1991), l'eau souterraine est un bien de propriété privée relié à la propriété immobilière. Tout propriétaire peut donc utiliser et disposer de l'eau souterraine à sa guise, mais en respectant les limites posées par la loi et le droit commun. Par exemple, sur le plan de la qualité, la *Loi sur la qualité de l'environnement* interdit au propriétaire de contaminer l'eau souterraine (MENV, 2003).

1.1. Contamination de l'eau souterraine

Dans l'ensemble, la qualité de l'eau souterraine au Québec est jugée satisfaisante pour répondre aux besoins en eau de la population (MENV, 2003). Toutefois, le maintien de cette qualité nécessite quelques restrictions sur le déroulement de certaines activités humaines. Le risque de contamination dépend de la nature des activités, de leur intensité et de la vulnérabilité des eaux. La correction d'une contamination des eaux souterraines est souvent onéreuse, voire impossible dans certains cas. C'est pourquoi il est important d'en prévenir l'apparition.

Une contamination de l'eau souterraine est dite « diffuse » lorsque la source de contamination s'étend sur une superficie relativement importante du territoire. Cette source est souvent mal définie, variable et intermittente d'un point à un autre de la zone concernée (MENV, 2003). Par exemple, l'utilisation intensive et continue de fertilisants et de pesticides sur les terres en culture peut être à l'origine d'une contamination diffuse : au Québec, entre 1970 et 1992, 36 % des réseaux d'aqueduc alimentés par l'eau souterraine ont présenté des épisodes de contamination par des nitrites/nitrates (MENV, 2003). Cette situation est préoccupante, puisque cette eau est souvent la principale source d'approvisionnement en eau potable pour les résidents en milieu rural.

Une contamination des eaux souterraines est dite « ponctuelle » lorsque la source de pollution est présente dans un espace plus restreint. Par exemple, des aménagements

tels que les champs d'épuration de fosse septique, les lieux d'élimination des déchets, les sites d'entreposage de substances chimiques ou les réservoirs d'hydrocarbures, lorsqu'ils sont déficients ou mal gérés, peuvent contaminer l'eau souterraine de façon ponctuelle.

La qualité de l'eau d'une résidence est influencée à la fois par l'environnement et par les installations de captage (ex. : puits) utilisées pour approvisionner la résidence. Il est possible de retrouver dans l'un ou l'autre de ces éléments des contaminants de nature chimique (ex. : composés azotés, pesticides) ou biologique (ex. : virus, bactéries, parasites).

1.2. Contaminants de nature chimique

1.2.1. Nitrites/nitrates

Dans le présent projet, les contaminants chimiques considérés sont les nitrites et les nitrates. Les nitrites (NO_2) sont formés à partir de l'oxydation incomplète de l'azote organique ou par réduction des nitrates par les bactéries. Les nitrites sont généralement présents uniquement lorsque l'oxygène disponible est limité.

Les nitrates (NO_3) sont des éléments nutritifs essentiels pour la végétation. Ils proviennent de l'oxydation complète de l'azote organique par des bactéries, dans le sol et dans l'eau, en présence d'oxygène. Les concentrations naturelles de nitrates dans les eaux souterraines sont généralement inférieures à 1 mg/l d'eau (Gaudreau et Mercier, 1998). Les concentrations diminuent également avec la profondeur dans le sol (Banton *et al.*, 1992). Cependant, plusieurs facteurs peuvent influencer les concentrations de nitrates dans le sol. Tout d'abord, lors de la dégradation des plantes, une bonne partie des nitrates retourne au sol, mais une partie est perdue par le drainage et le ruissellement. Ce drainage varie selon le type de sol : les sables et les sols légers vont généralement lessiver plus de nitrates que les sols argileux, à cause de leur porosité uniforme (Banton *et al.*, 1992).

Plusieurs activités humaines, telles la fertilisation et le type de culture, peuvent également faire augmenter la concentration de nitrates dans l'eau. En effet, l'ajout d'engrais azoté (minéral ou organique) et de fumier contribuent à faire grimper les taux de nitrates. Lorsque la quantité d'engrais épandu dépasse les besoins des plantes, cela peut entraîner une augmentation d'azote dans les sols durant l'automne et l'hiver. La quantité d'azote lessivé par drainage sera donc influencée par la quantité d'azote résiduel sous forme de nitrates présents dans le sol et par la quantité d'eau évacuée (Asselin, 1993). Plusieurs études ont démontré que le type d'activité agricole avait également un impact sur la concentration de nitrates mesurée dans l'eau souterraine (Asselin, 1993 ; Banton *et al.*, 1992 ; Gangbazo *et al.*, 1995 ; Landreau, 1984). En général, la quantité d'azote lessivée sera croissante s'il y a présence d'un couvert forestier, de cultures herbagères (ex. : millet, luzerne), ou de cultures sarclées (ex. : céréales, maïs et culture horticole). Les sols sous culture horticole (ex. : pommes de terre) sont plus susceptibles de lessiver les nitrates en raison de la perméabilité du sol,

de leur plus grande période sans couvert végétal, du travail fréquent et intensif du sol (qui favorise la minéralisation) et des grandes quantités de résidus contenant beaucoup d'azote (Zilliox *et al.*, 1990). Selon Asselin (1990), environ deux fois plus d'azote est lessivé (en sols sablonneux) dans une rotation horticole comparativement à une rotation de grandes cultures (ex. : maïs). De plus, une autre étude effectuée par Gangbazo *et al.* (1995) montre que la culture du maïs présente plus de risque pour l'eau souterraine (en terme de concentrations de nitrates mesurées) que la prairie et le pâturage.

Les autres sources de nitrates d'origine humaine pour les cours d'eau sont les points de déversement des eaux usées (ex. : égouts, fosses septiques), les déchets animaux et le lixiviat provenant des dépotoirs (Laferrière, 1987).

En raison de la conversion des nitrates en nitrites, l'exposition aux nitrates doit nécessairement être considérée au même titre que celle aux nitrites. C'est pourquoi les analyses de laboratoire déterminent simultanément les teneurs en nitrites et en nitrates.

1.2.2. Effets des nitrites/nitrates sur la santé

L'être humain est composé à 60 % d'eau. Pour compenser les pertes d'eau par la peau, la respiration et l'urine, un adulte doit consommer quotidiennement de 30 à 40 ml d'eau par kilogramme de poids corporel et un nourrisson de 72 à 96 ml d'eau par kilogramme de poids corporel. Les aliments solides (ex. : viande, légumes, fruits) fournissent environ 40 % de l'eau nécessaire chez l'adulte et les boissons environ 60 %. Ce rapport est différent pour les nourrissons, car leurs besoins en eau sont plus grands et leur alimentation est plus liquide.

Les nitrites absorbés par l'humain proviennent surtout de la transformation des nitrates contenus dans les aliments. Les principales sources de nitrates sont les légumes (70 %), en particulier les épinards, les patates, le céleri et la laitue. Les agents de conservation et de coloration ajoutés à la viande fournissent, quant à eux, 6 % des nitrates (Laferrière, 1987). Environ 21 % des nitrates absorbés proviennent de l'eau potable. Cette proportion est plus élevée chez les nourrissons, compte tenu de leur alimentation plus liquide.

Les nitrates ingérés sont absorbés par le système gastro-intestinal supérieur. Ils entrent ensuite dans le sang et sont partiellement excrétés par l'urine et les glandes salivaires. Environ 5 % des nitrates ingérés sont convertis en nitrites par des bactéries, principalement au niveau de la bouche (65 % à 90 % des nitrites absorbés seraient produits dans la bouche) (Laferrière, 1987), mais également au niveau de l'estomac achlorhydrique, du petit intestin et du côlon. Les facteurs favorisant la transformation des nitrates sont un pH basique, le nombre et le type de bactéries, ainsi que le niveau d'activité de l'enzyme nitrate réductase. Les nitrites produits au niveau de la bouche retournent ensuite à l'estomac par la salive. La concentration de nitrites dans la salive dépendra de la quantité de nitrates ingérés via l'alimentation. La quantité maximale de nitrites formés s'observe dans l'organisme une ou deux heures après la consommation d'aliments contenant des nitrates (Laferrière, 1987).

Bien que les nitrites et les nitrates se retrouvent de façon naturelle dans les boissons et les aliments consommés, un trop grand apport peut causer certains problèmes de santé. En effet, dans le sang, l'ion ferreux (Fe^{2+}) de l'hémoglobine est oxydé en ion ferrique (Fe^{3+}) lorsqu'il y a présence de nitrites. Cette nouvelle configuration chimique se nomme méthémoglobine et empêche le sang de transporter l'oxygène aux cellules. Cette réaction est toutefois réversible par les enzymes (méthémoglobine réductase), le bleu de méthylène et l'acide ascorbique (vitamine C).

On retrouve naturellement dans le sang humain de 1 % à 2 % de méthémoglobine (Klaassen, 1996). Au-delà de 2 %, la méthémoglobine peut provoquer une cyanose (teint bleuté) et éventuellement entraîner l'asphyxie et la mort. Un adulte peut souffrir de méthémoglobinémie, mais ce sont surtout les bébés de moins de trois mois nourris avec du lait reconstitué, préparé avec une eau trop élevée en nitrates, qui sont les plus sensibles à cet effet (OMS, 1994). Plusieurs facteurs expliquent la susceptibilité des enfants en bas âge : présence d'hémoglobine facilement oxydable, faible acidité gastrique, vulnérabilité à la gastro-entérite, ratio fluide/poids corporel élevé et faible activité de la méthémoglobine réductase. Il est à noter que les nitrates ne se concentrent pas dans le lait maternel. Ainsi, l'allaitement ne représente pas un risque pour la santé des bébés, même si la mère a consommé une eau contaminée par les nitrates (Paradis *et al.*, 1991).

La méthémoglobinémie n'est pas le seul risque associé à la présence de nitrates dans l'eau potable. Bien que les nitrites et les nitrates ne soient pas directement cancérigènes, les nitrites réagissent avec des substrats aminés présents dans les aliments pour former des nitrosamines et des nitrosamides, également appelés composés N-nitrosés (Klaassen, 1996). Cette réaction se produit dans différentes régions du corps, particulièrement au niveau de l'estomac (milieu acide), où les conditions sont les plus favorables. Il peut y avoir également formation de composés N-nitrosés à pH neutre, par l'intermédiaire de bactéries, lorsqu'il y a, par exemple, une infection de la vessie (Laferrière, 1987 ; Levallois, 2002). Outre la formation directement à l'intérieur de l'organisme, les composés N-nitrosés peuvent aussi provenir de l'environnement. Les sources dans l'environnement sont l'alimentation, les breuvages, les cosmétiques, l'exposition au travail et les produits en caoutchouc (Klaassen, 1996).

Les composés N-nitrosés agissent surtout comme initiateurs des cancers. Environ 80 % des nitrosamines et presque toutes les nitrosamides étudiées se sont avérées cancérigènes chez plus de 30 espèces animales, dont les primates (Klaassen, 1996 ; Levallois, 2002). Cependant, les preuves épidémiologiques d'un lien entre l'apport alimentaire de nitrates et le cancer sont insuffisantes (Levallois, 2002). C'est pourquoi la valeur guide émise dans plusieurs pays n'est établie que pour éviter la méthémoglobinémie et parce qu'aucun cas de mortalité chez les nourrissons n'a été déclaré à une concentration moindre que 10 mg/l (Giroux, 1995).

Le tableau 1 résume les connaissances sur les concentrations de nitrites/nitrates mesurées, l'influence des activités humaines et l'effet des nitrates sur la santé.

Tableau 1 : Influence des activités humaines sur les concentrations de nitrites/nitrates dans l'eau potable et effets potentiels sur la santé¹

	Concentration de nitrites/nitrates (mg/l)			
	Moins de 0,20	0,20 à 2,99	3,00 à 9,99	10,00 et plus
Influence des activités humaines	non	possible, mais impact mineur	certaine, mais impact modéré	certaine, avec impact majeur
Effet sur la santé	non	non	non démontré	possible

1.3. Contaminants de nature biologique

Un autre problème pouvant survenir dans les points de captage de l'eau potable est la contamination bactériologique. La consommation d'eau contaminée peut entraîner des maladies entériques. Au Québec, de 1989 à 1995, 45 épidémies liées à la consommation d'eau souterraine ont été signalées aux autorités de santé publique, affectant plus de 1 800 personnes (MENV, 2003). Ces cas ne représentent cependant qu'une partie du nombre réel d'éclosions de maladies reliées à la consommation de l'eau, car de nombreux cas ne sont ni détectés, ni signalés au réseau de santé publique et échappent donc à la surveillance épidémiologique.

Parmi les différentes contaminations d'origine biologique retrouvées dans l'eau, il y a les bactéries, les virus et les parasites. Dans son *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001), le MENV a établi des normes pour certains contaminants pouvant être présents dans l'eau. Seuls des contaminants bactériens ont été évalués dans la présente étude, soient les coliformes totaux, les coliformes fécaux, l'*Escherichia coli*, les entérocoques et les bactéries atypiques.

1.3.1. Coliformes totaux

Les coliformes totaux font partie d'un groupe de bactéries très hétérogènes, appartenant à la famille des entérobactéries. Selon le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001), un échantillon positif (présence de coliformes) ne doit pas dépasser 10 coliformes par 100 ml d'eau. La présence de coliformes totaux est utilisée comme un indicateur de la qualité microbienne de l'eau car ceux-ci peuvent être associés à une contamination d'origine fécale. Leur présence dans l'eau traitée ou le dépassement de la norme n'implique pas nécessairement un risque pour la santé publique, car la plupart des espèces de ce groupe se retrouvent naturellement dans le sol ou la végétation (Edberg *et al.*, 2000). Cependant, certaines espèces qui se retrouvent rarement dans les fèces peuvent se multiplier dans l'eau de

¹ Source : Levallois, 2002

consommation. De façon générale, la présence de coliformes totaux dans l'eau potable est un indicateur de risque très imprécis. Ces coliformes ne sont donc pas, sauf exception, de bons indicateurs de la présence d'agents pathogènes dans l'eau potable. Cependant, ils peuvent être très utiles comme indicateur de l'efficacité du traitement de l'eau et de l'intégrité du réseau de distribution (Robertson, 1995 ; OMS, 2000). Le risque à la santé associé à la présence de coliformes totaux est faible, seules quelques souches de *E. coli* et certaines bactéries opportunistes peuvent causer de graves maladies chez les patients déjà affaiblis.

1.3.2. Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux désignent un sous-groupe des coliformes totaux. L'espèce la plus connue est l'*Escherichia coli* (*E. coli*). Le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001) précise qu'aucun coliforme fécal ne doit être présent dans un échantillon d'eau potable. La détection d'un seul coliforme fécal par 100 ml d'eau entraîne immédiatement un avis d'ébullition. Ces coliformes sont habituellement le signe d'une contamination d'origine fécale, mais ils peuvent également provenir d'eaux enrichies en matières organiques, tels que les effluents industriels du secteur des pâtes et papiers ou de la transformation alimentaire (Barthe *et al.*, 1998 ; OMS, 2000). La présence de coliformes fécaux est utilisée comme un indicateur de contamination pour diverses raisons. Tout d'abord, la survie des coliformes fécaux dans l'environnement est équivalente à celle des bactéries pathogènes et leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales (CEAEQ, 2000). De plus, puisque les coliformes fécaux ne prolifèrent habituellement pas dans un réseau de distribution, ils sont utiles pour vérifier son étanchéité, permettant ainsi de détecter une contamination d'origine fécale découlant d'infiltrations d'eau polluée dans les canalisations (AWWA, 1990). Finalement, la présence de coliformes fécaux est un bon indicateur de l'efficacité du traitement de l'eau, mais comme leur nombre est moins élevé que celui des coliformes totaux, ces derniers leur sont préférables pour cette fonction (Robertson, 1995). La gastro-entérite est la maladie la plus fréquemment associée à l'ingestion d'une eau contaminée par des matières fécales.

1.3.3. *Escherichia coli*

Le genre *Escherichia* fait partie de la famille des entérobactéries et comprend cinq espèces dont une seule, le *E. coli*, est utilisée à titre d'indicateur de la qualité de l'eau. Le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001) indique qu'aucun échantillon d'eau traitée ou non ne doit contenir de *E. coli*. Un avis d'ébullition doit être émis dès que la bactérie est identifiée dans un échantillon. Cette bactérie est un hôte normal de l'intestin des mammifères (Rice, 1999). De tous les coliformes fécaux, *E. coli* est le seul qui soit sans équivoque d'origine fécale. C'est pourquoi il est considéré comme l'organisme indicateur spécifique d'une pollution fécale (Edberg *et al.*, 2000). Cette bactérie peut survivre jusqu'à trois mois dans une eau naturelle non traitée (Edberg *et al.*, 2000). Cependant elle est très sensible à la chloration. La majorité des bactéries *E. coli* ne sont pas pathogènes, mais certaines souches le sont et peuvent

alors entraîner des gastro-entérites ayant de sérieuses conséquences (Bopp *et al.*, 1999).

1.3.4. Entérocoques

Les entérocoques font partie d'un groupe de bactéries naturellement présentes en grande quantité dans la flore intestinale des humains et des animaux. Selon le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001), aucun entérocoque ne doit être présent dans les échantillons d'eau. Les entérocoques sont très résistants aux agents désinfectants (Haslay et LeClerc, 1993), ce qui fait d'eux de très bons indicateurs de l'efficacité du traitement de l'eau (OMS, 2000). De plus, puisqu'il n'y a généralement pas de croissance d'entérocoques dans un réseau de distribution, leur détection témoigne généralement d'une pollution fécale récente (Clausen *et al.*, 1977). Les entérocoques sont donc maintenant reconnus comme indicateurs de contamination fécale de l'eau souterraine (EPA, 2000). La présence d'entérocoques augmente le risque de développer une gastro-entérite.

1.3.5. Bactéries atypiques

De façon générale, les bactéries atypiques sont les colonies apparaissant lors d'analyses d'eau par filtration sur membrane et qui ne peuvent pas être identifiées comme coliformes totaux ou fécaux. Selon le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001), les échantillons d'eau ne doivent pas contenir plus de 200 colonies atypiques par 100 ml sur une membrane lors de l'analyse des coliformes totaux. Les colonies atypiques décelées lors de la recherche de coliformes totaux appartiennent souvent au groupe des bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives (BHAA). C'est pourquoi les résultats d'analyses présentant des colonies atypiques sont généralement traités comme des résultats de BHAA et des mesures de traitements similaires sont appliqués. Lors de la recherche des coliformes totaux, la présence de colonies atypiques ne représente pas nécessairement un risque pour la santé publique.

2. Méthodologie de l'enquête

Cette enquête a pour but de tracer un portrait de diverses caractéristiques reliées à la qualité de l'eau potable, afin d'identifier les causes possibles des concentrations élevées en nitrites/nitrates mesurées dans l'eau chez certains résidents du rang Saint-Charles.

La portion du rang étudiée dans ce projet se situe entre l'autoroute 31 et la limite entre les municipalités de Saint-Thomas et de Saint-Paul, sur une distance d'environ 1,5 km. Sur le rang, les habitations sont réparties de la façon suivante : 26 résidences privées de type uni familiale, une maison abandonnée, un garage de mécanique automobile et une résidence attenante à un restaurant. En excluant la maison abandonnée, 28 endroits pouvaient donc potentiellement être visités.

Une première rencontre avec le conseil municipal de Saint-Thomas, les résidents du rang Saint-Charles, les représentants de la DSPÉ de Lanaudière et de l'Union des producteurs agricoles (UPA) a eu lieu au début de juin 2002. Cette rencontre avait pour but de présenter l'enquête à venir et les responsables du projet aux résidents, ainsi que de répondre à leurs questions.

L'enquête a été réalisée à l'aide de questionnaires et de matériel pour échantillonner l'eau. Les questionnaires utilisés provenaient d'un projet intitulé : *Enquête sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé*, effectué en mai 2002 par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), le Centre de recherche du Pavillon CHUL et le Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ). Les reproductions des différents questionnaires utilisés sont présentées en annexe. Quant au matériel d'échantillonnage, celui-ci a été fourni par l'entreprise privée devant effectuer les analyses.

2.1. Questionnaire environnemental

Les visites des résidences des répondants ont eu lieu entre le 18 juin et le 18 juillet 2002. La première partie de la visite consistait à administrer un questionnaire environnemental (annexe I) au propriétaire (ou locataire, dans deux cas) portant sur les installations de captage, les installations septiques et l'utilisation de fertilisants sur les terrains et champs avoisinants. Lorsque possible, une inspection visuelle des installations de captage d'eau potable était faite par l'enquêteur. Durant la visite, un schéma du terrain indiquant l'emplacement de la maison, des installations de captage et des installations septiques était tracé. Ces renseignements ont été recueillis dans le but de faciliter l'interprétation des résultats d'analyse d'eau.

2.2. Évaluation de la qualité de l'eau

Un échantillon d'eau était prélevé dans la résidence, selon le protocole décrit par BIOLAB, l'entreprise devant effectuer les analyses (annexe II). Les échantillons étaient conservés au frais en tout temps et portés le jour même au laboratoire lorsque possible, ou dès le lendemain matin. L'eau était analysée pour les six paramètres suivants : nitrites/nitrates, coliformes totaux, coliformes fécaux, *Escherichia coli*, entérocoques et bactéries atypiques.

Les résultats d'analyses pour chaque résidence étaient traités de façon confidentielle. Les résultats hors-normes étaient communiqués immédiatement aux résidents par téléphone. Au mois d'août, une copie officielle des résultats a été remise à chacun des propriétaires et des locataires, accompagnée de recommandations de la DSPÉ de Lanaudière.

2.3. Évaluation de l'état de santé des résidents

À la fin de la visite, un questionnaire sur l'état de santé (annexe III) et un journal de bord (annexe IV) étaient remis à chacun des membres de la famille résidant dans la maison. Dans le cas des enfants de moins de 14 ans, le questionnaire et le journal de bord devaient être complétés par les parents. Le questionnaire santé traitait de l'état de santé général de la personne, ainsi que de quelques habitudes de vie. Le journal de bord servait à indiquer la consommation d'eau sous diverses formes (embouteillée, boissons reconstituées, bouillie, etc.) et les malaises pouvant être ressentis au cours de la semaine. Ces documents étaient remplis sur une base volontaire, durant les sept jours suivant la visite. Ils étaient ensuite récupérés par le personnel de la DSPÉ à la fin de la semaine d'évaluation.

3. Résultats

3.1. Territoire étudié

La portion du rang Saint-Charles évaluée durant cette étude est majoritairement consacrée à l'agriculture. Les sols et les sous-sols sont à prédominance sablonneuse, c'est pourquoi la production de pommes de terre y est la principale culture, parfois en rotation avec celle de l'avoine, du maïs ou d'autres céréales. Quatre producteurs de pommes de terre résident et cultivent sur ce territoire. Deux autres producteurs louent des terres sur le rang, mais n'y résident pas.

Sur les 28 propriétaires et locataires approchés, un seul a refusé de participer à l'enquête. Bien que personne ne réside au garage de mécanique, un échantillon d'eau y a tout de même été prélevé, afin d'avoir un portrait du rang Saint-Charles le plus complet possible. Pour la suite du texte, le terme « résidence » fait donc référence à tous les endroits où il a été possible de prendre des échantillons d'eau, garage et restaurant inclus. Les 27 endroits visités se répartissent donc comme suit : 16 du côté « nord » (côté de la rivière L'Assomption, i.e. vers Joliette) et 11 du côté « sud » (vers Lavaltrie).

Il a été possible d'obtenir des informations sur les installations de captage d'eau potable et les installations septiques pour 26 des 27 endroits visités. Pour le 27^{ième} endroit, le propriétaire n'était pas là au moment de l'échantillonnage d'eau et la personne présente n'était pas en mesure de donner des détails sur les installations en place sur le terrain.

Parmi les 27 endroits visités, deux résidences ont des sources d'eau potable communes avec des voisins, ce qui représente en réalité 25 points de captage d'eau à évaluer. Des échantillons d'eau ont tout de même été prélevés dans toutes les résidences, afin de tenir compte de la plomberie indépendante à chaque maison. Une des résidences du rang Saint-Charles a son point de captage situé dans les limites de la municipalité de Saint-Paul ; ses installations ont tout de même été considérées comme faisant partie de la zone à l'étude.

En résumé, les installations en places et les données disponibles pour fins d'analyses sont les suivantes :

- Propriétaires et locataires approchés pour participer à l'enquête : 28
- Propriétaires et locataires ayant accepté de participer à l'enquête : 27 (16 côté nord, 11 côté sud)
- Endroits pour lesquels il a été possible d'obtenir des informations sur les installations de captage d'eau potable et les installations septiques : 26
- Points de captage d'eau potable à échantillonner : 25 (donc informations disponibles pour 24 d'entre eux)
- Échantillons d'eau prélevés : 27

3.2. Installations de captage et de traitement de l'eau

Le tableau 2 résume les caractéristiques des installations de captage, telles que rapportées par les répondants. Il est à noter que toutes les mesures présentées dans ce document sont en unités impériales, car d'une part la majorité des répondants étaient plus familiers avec ces unités de mesure et, d'autre part, les réponses données étant des estimations, il était préférable de ne pas ajouter d'imprécision en convertissant les réponses en unités métriques.

Tableau 2 : Caractéristiques des installations de captage d'eau potable des résidences du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, été 2002 (n=24)

Types d'installation	Nombre	Profondeur moyenne	Hauteur hors-terre moyenne	Diamètre du captage	Matériaux utilisés
Puits de surface	5	20' (min. : 8' – max. : 26')	0'-4'	3'-4'	Béton
Pointe	17	19' (min. : 11' – max. : 32')	1' dans le sol à 3' hors-terre	1 ¼" - 1 ½"	Métal, plastique
Combinaison puits + pointe	2 ²	27' (min. : 20' – max. : 33')	1'-3'	3'-4'	Métal, plastique, béton, bois

Les points de captage sont situés à une distance variant de 10' à 30' du fossé pour dix des résidences, tandis que quatorze autres points sont situés à plus de 30' du fossé. Toutes les résidences sont munies de pompes de surface pour acheminer l'eau à la maison. Les pompes sont situées à l'extérieur de la maison pour dix résidences et à l'intérieur pour treize résidences. Trois résidents n'ont pas pu répondre à cette question.

Six résidences ont un système de traitement de l'eau ajouté à leurs installations d'eau potable. Une septième résidence est munie d'un système de traitement considéré comme non fonctionnel par les occupants. Cette résidence n'a donc été comptabilisée avec les résidences ayant un système de traitement de l'eau et les réponses au questionnaire santé et au journal de bord ont été traitées en ce sens. Les systèmes rapportés sont les suivants : adoucisseur (combiné ou non avec osmose inversée), élimination du fer et filtre de type « général » (non spécifique). Ces systèmes requièrent un entretien qui se traduit généralement par le changement des filtres à intervalles réguliers, allant de quelques semaines à quelques mois. Ces systèmes requièrent un entretien qui se traduit généralement par le changement des filtres à intervalles réguliers, allant de quelques semaines à quelques mois.

² Les deux installations combinant à la fois une pointe et un puits ont été considérées comme « puits » lors de l'analyse des résultats, car : (1) un des résidents a affirmé utiliser l'eau provenant de son puits de surface en priorité, la pointe étant utilisée seulement lorsque le puits ne suffisait pas à la demande ; (2) chez le deuxième résident, selon le type d'installation décrite, l'eau est d'abord accumulée dans le puits de surface avant d'être acheminée via la pointe à l'intérieur de la résidence.

3.3. Installations septiques

Sur les 26 résidences pour lesquelles il a été possible d'obtenir de l'information, quatorze d'entre elles possèdent des installations septiques. Il y a trois types d'installations, soient les fosses septiques avec champs d'épuration (dix résidences), les réservoirs scellés (trois résidences), ou une combinaison de ces deux systèmes (une résidence). Ces installations ont en moyenne 22 ans d'âge, la plus vieille datant des années 1950 et la plus récente de 1998. Leur conformité avec le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (Q-2, r. 8) (Gouvernement du Québec, 1988) n'a pas été vérifiée. Les installations septiques sont situées, sauf exception, à moins de 30 pieds de la résidence (moyenne 20') et à 30'-350' du point de captage d'eau potable. Fait à noter, toutes les résidences situées du côté sud possèdent des installations septiques, tandis que seulement quatre résidences situées du côté nord ont de telles installations.

3.4. Résultats des analyses d'eau potable

Les tableaux 3 et 4 présentent les concentrations de nitrites/nitrates et de contaminants biologiques mesurées dans l'eau des résidences.

Tableau 3 : Concentrations de nitrites/nitrates mesurées dans l'eau des résidences du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, été 2002 (n=27)

Concentration de nitrites/nitrates (mg d'azote/l)	Nombre d'échantillons obtenus		
	Côté nord	Côté sud	Total
0,00 à 2,99 (considéré comme le bruit de fond)	6	6	12
3,00 à 9,99 (contamination possible)	2	0	2
10,00 à 19,99 (hors-normes ; l'eau ne devrait pas être consommée sur de longues périodes)	8	3	11
20,00 et plus (hors-normes ; l'eau ne devrait pas être consommée)	0	2	2

Les résultats se sont révélés hors-normes pour treize des 27 échantillons. Pour les seize résidences du côté nord, la moitié (8/16) des échantillons ont des concentrations de nitrites/nitrates de 10 mg/l et plus, comparativement à 5/11 résidences du côté sud. Bien que les résultats hors-normes aient été mesurés sur toute la longueur du rang Saint-Charles, les concentrations de nitrites/nitrates les plus élevées se retrouvent dans la première moitié du rang (côtés nord et sud confondus, en partant de l'autoroute 31).

Tableau 4 : Contaminants biologiques retrouvés dans les échantillons d'eau prélevés dans les résidences du rang Saint-Charles à Saint-Thomas, été 2002 (n=27)

Contaminants biologique	Nombre d'échantillons obtenus ³		
	Dans les normes		Hors- normes
	Aucune bactérie présente	Bactéries présentes	
Coliformes totaux	25	2	0
Coliformes fécaux	27	0	0
Escherichia coli	27	0	0
Entérocoques	23	0	4
Bactéries atypiques	15	9	3

Au total, quatre résidences ont présenté des résultats hors-normes au niveau des concentrations de contaminants biologiques : trois d'entre elles avaient à la fois des résultats hors-normes pour les bactéries atypiques et les entérocoques, la quatrième ayant des résultats hors-normes pour les entérocoques seulement. Ces quatre résidences sont réparties également de part et d'autre du rang, sur toute sa longueur.

Dans l'ensemble, des contaminants biologiques, sous l'une ou l'autre des formes analysées, ont été trouvés dans douze des 27 échantillons. Pour quatre de ces douze échantillons, les concentrations de nitrites/nitrates relevées à ces mêmes endroits étaient au niveau du bruit de fond, soit moins de 3 mg d'azote/l.

Tout comme dans le cas des concentrations de nitrites/nitrates mesurées, les résidences ayant des contaminants biologiques dans leur eau (niveaux acceptables et hors-normes) sont réparties partout sur le rang. Il n'est pas possible d'identifier une zone plus sensible à la contamination bactérienne. Cependant, le nombre de résidences ayant des contaminants biologiques dans l'eau est légèrement supérieur du côté nord du rang (8/16 résidences) que du côté sud (4/11 résidences).

3.5. Comparaison entre les caractéristiques du terrain et les résultats d'analyses

Une fois les terrains et les installations caractérisés, certaines corrélations ont été examinées entre les résultats d'analyses obtenus et les caractéristiques des terrains.

Un premier lien a été vérifié entre la date d'échantillonnage et les concentrations de nitrites/nitrates observées (figure 1), car des épandages d'engrais durant la période d'échantillonnage auraient pu contribuer à accroître les concentrations de nitrites/nitrates dans une zone donnée.

³ Un même échantillon peut contenir plus d'un type de contaminants biologiques

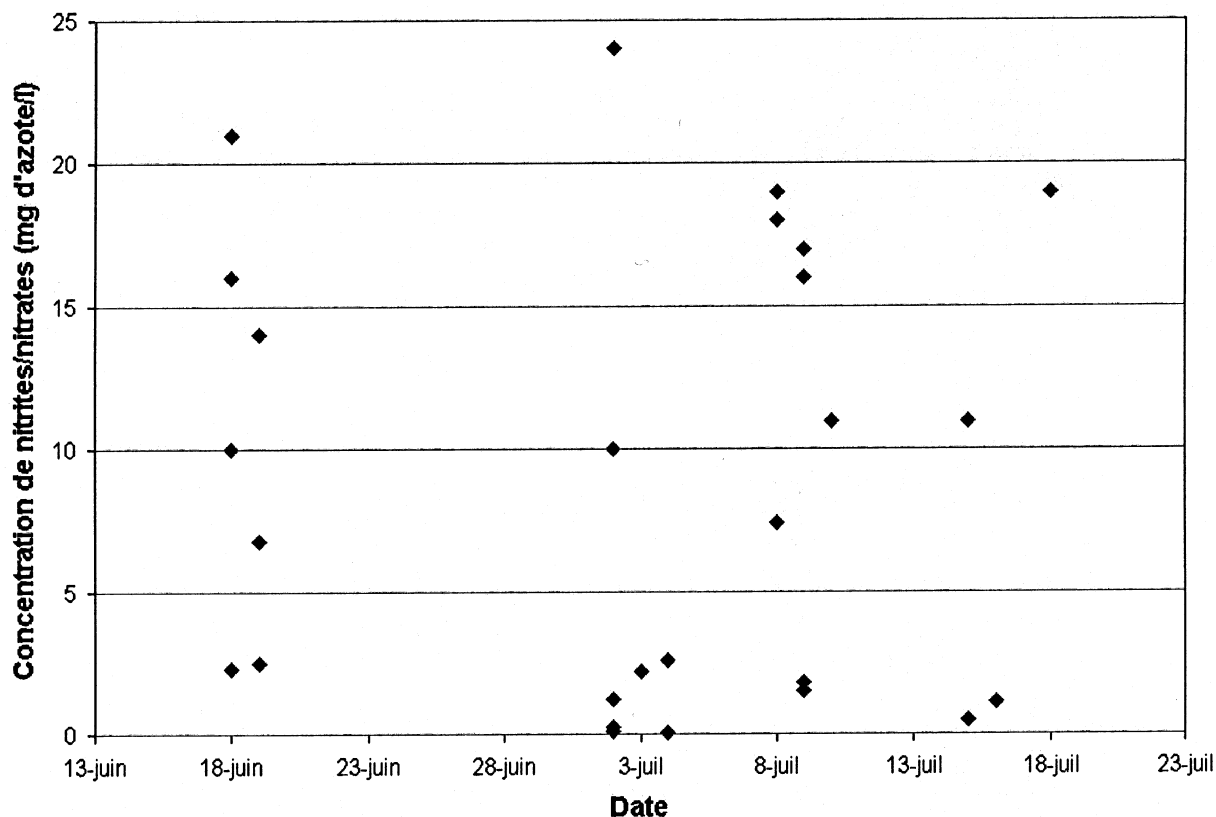


Figure 1 : Concentrations de nitrites/nitrates mesurées dans l'eau potable des résidences du rang Saint-Charles selon les dates d'échantillonnage, Saint-Thomas, été 2002 (n=27)

La figure 1 montre qu'il y a des écarts parmi les concentrations de nitrites/nitrates obtenues à l'intérieur d'un intervalle de 2-3 jours seulement. Habituellement, les applications d'azote se font de la fin mai à la mi-juin ; il est donc pratiquement certain que des applications venaient d'être faites juste avant le début des visites à domicile. À notre connaissance, il n'y a pas eu d'épandage d'engrais durant la période des visites (18 juin-18 juillet 2002). Cependant, même dans ce cas, un certain délai aurait été nécessaire avant que la nappe phréatique soit affectée par ces épandages. La date d'échantillonnage ne peut donc pas être considérée comme ayant eu une influence sur les concentrations de nitrites/nitrates obtenues dans cette étude.

Compte tenu de la très grande variabilité des concentrations de nitrites/nitrates, celles-ci ont été comparées avec la profondeur des installations de captage (pointes et puits de surface) afin de vérifier si cette variable pouvait avoir une incidence sur les concentrations relevées.

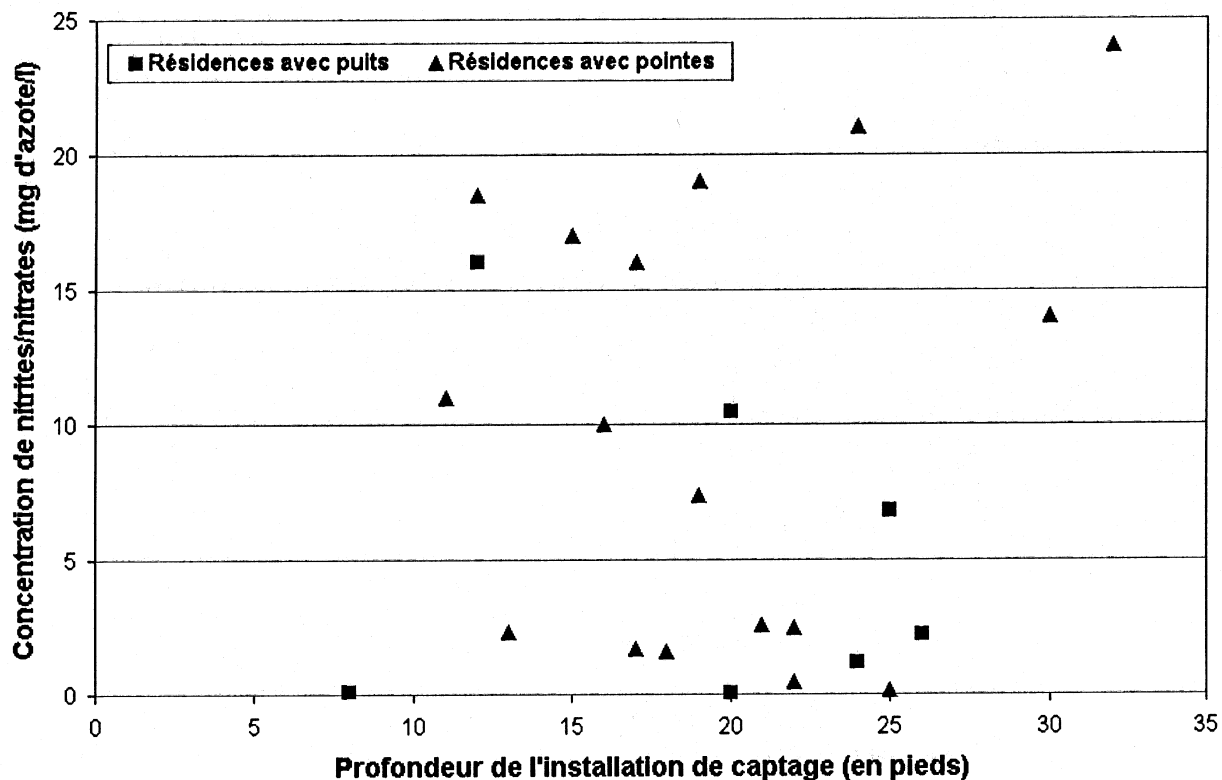


Figure 2 : Concentrations de nitrites/nitrates obtenues selon la profondeur des installations de captage d'eau potable des résidences sur le rang Saint-Charles, Saint-Thomas, été 2002 (n=24)

La figure 2 montre qu'il n'y a pas de relation directe entre la concentration de nitrites/nitrates et la profondeur des installations de captage. Il n'est également pas possible d'établir un lien entre les résidences avec ou sans installation septique et les concentrations de nitrites/nitrates obtenues (tableau 5). Fait à noter, les deux résidences avec les plus hautes concentrations de nitrites/nitrates possèdent des installations septiques.

Tableau 5 : Nombre de résidences avec ou sans installation septique selon les concentrations de nitrites/nitrates obtenues, rang Saint-Charles, Saint-Thomas, été 2002 (n=26)

Concentration de nitrites/nitrates (mg d'azote/l)	Nombre de résidences	
	<u>avec</u> installation septique	<u>sans</u> installation septique
0,00 à 2,99 (considéré comme le bruit de fond)	5	6
3,00 à 9,99 (contamination possible)	2	0
10,00 à 19,99 (hors-normes ; l'eau ne devrait pas être consommée sur de longues périodes)	5	6
20,00 et plus (hors-normes ; l'eau ne devrait pas être consommée)	2	0

C'est le même constat dans le cas des contaminants biologiques : ceux-ci sont présents (dans les normes et hors-normes) dans un nombre similaire d'échantillons pour les résidences avec (5) et sans (6) installations septiques (tableau 6). Cependant, dans le cas des résidences avec installations septiques, l'eau potable est près de deux fois plus souvent sans contaminant biologique (9 vs 5).

Tableau 6 : Nombre de résidences sur le rang Saint-Charles avec ou sans installation septique selon la présence ou non de contaminants biologiques dans les échantillons d'eau potable, Saint-Thomas, été 2002 (n=26)

	Résidences <u>avec</u> installation septique	Résidences <u>sans</u> installation septique
Échantillons <u>sans</u> contaminant biologique	9	6
Échantillons <u>avec</u> contaminants biologiques	5	6

Le fait d'avoir une pointe plutôt qu'un puits de surface comme installation de captage semble offrir une certaine protection, puisque tous les puits contenaient des contaminants biologiques (dans les normes et hors-normes), contrairement à seulement trois résidences avec pointe (tableau 7).

Tableau 7 : Nombre de résidences du rang Saint-Charles selon le type d'installation de captage d'eau potable et la présence ou non de contaminants biologiques, Saint-Thomas, été 2002 (n=24)

	Résidences avec <u>pointe</u>	Résidences avec <u>puits</u>
Échantillons <u>sans</u> contaminant biologique	14	0
Échantillons <u>avec</u> contaminants biologiques	3	7

Un des aspects les plus importants à vérifier avec cette étude était de savoir si la proximité des champs cultivés par rapport aux points de captage de l'eau potable pouvait être une source de contamination. La figure 3 présente les concentrations de nitrites/nitrates relevées en fonction de la distance entre les points de captage et les terres cultivées. Il est à noter que ces distances sont très approximatives, car elles proviennent des estimés des répondants et des plans municipaux disponibles. Lorsque la pointe ou le puits de surface était situé directement dans le champ cultivé, la distance a été considérée comme nulle.

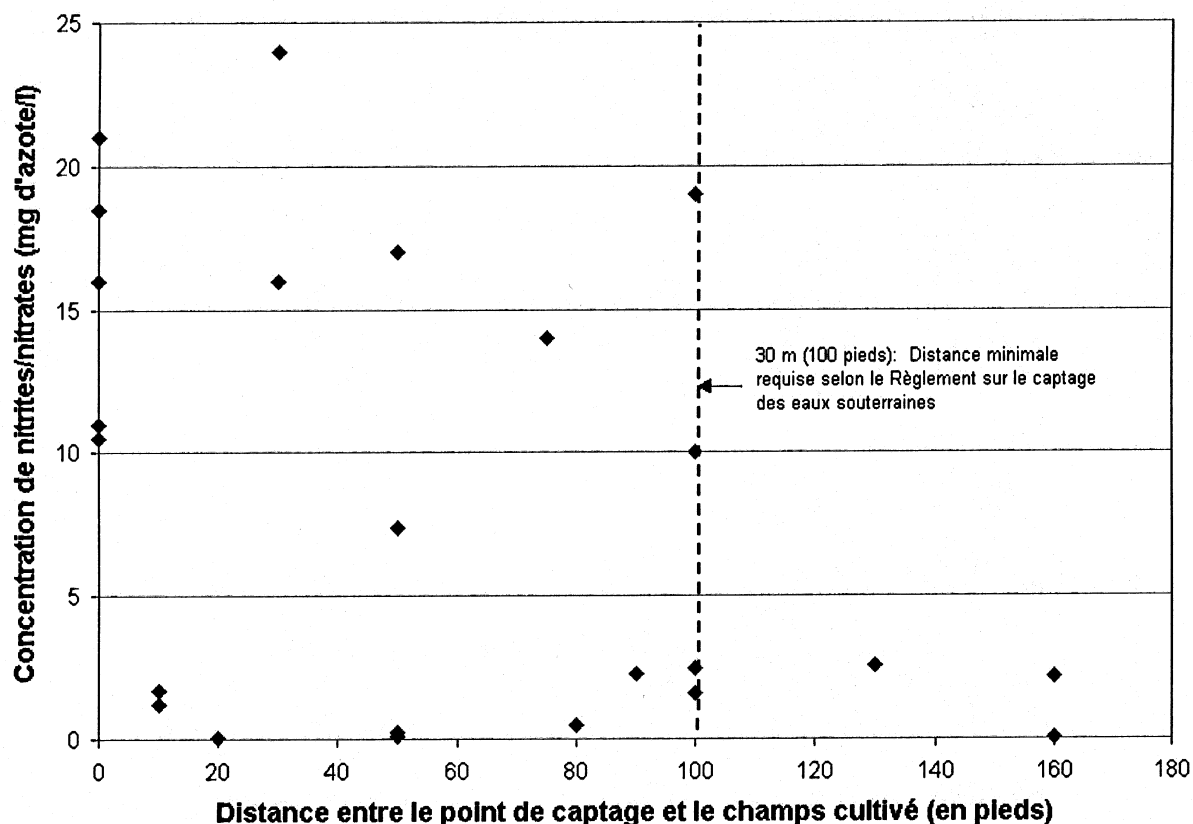


Figure 3 : Concentrations de nitrites/nitrates obtenues pour les résidences du rang Saint-Charles selon la distance entre le point de captage d'eau potable et les champs cultivés, Saint-Thomas, été 2002 (n=24)

À prime abord, il ne semble pas y avoir de lien direct entre les deux. Cependant, la figure 3 montre que tous les échantillons hors-normes (10 mg d'azote/l et plus) ont été pris à un point de captage situé à l'intérieur du rayon de 30 mètres (100 pieds) exigé dans le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (Gouvernement du Québec, 2002). Il y a donc lieu de croire que les pratiques culturelles pourraient influencer la qualité de l'eau potable.

3.6. Profil de l'état de santé et de la consommation d'eau des résidents

Au total, 67 résidents pouvaient potentiellement répondre au questionnaire. Parmi eux, 59 personnes l'ont complété en totalité ou en partie. Il est à noter que seules les questions jugées les plus pertinentes pour la présente étude sont compilées ici. Quelques contradictions ont toutefois été relevées entre les réponses au questionnaire environnemental et celles du questionnaire santé et du journal de bord au sujet de la consommation d'eau quotidienne.

Le tableau 8 présente un profil sommaire de l'état de santé des répondants et de leur consommation d'eau. Les réponses sont classées en fonction du fait qu'ils consomment de l'eau filtrée ou non par un système installé dans leur résidence. Au total, dix-sept répondants (six résidences) consomment de l'eau traitée.

Tableau 8 : Profil de santé et de consommation de l'eau des résidents du rang Saint-Charles selon la présence ou non d'un système de traitement de l'eau au domicile, Saint-Thomas, été 2002

	Système de traitement de l'eau installé au domicile	Aucun système de traitement de l'eau installé au domicile
A complété cette partie du questionnaire	17 (100 %)	42 (100 %)
A consommé à l'occasion ou régulièrement de l'eau embouteillée à son domicile	2 (12 %)	27 (64 %)
A été suivi pour une maladie chronique au cours de la dernière année	0 (0 %)	11 (26 %)
A eu au moins un épisode de diarrhée au cours de la dernière année	5 (29 %)	19 (45 %)
A eu des nausées et/ou crampes et/ou diarrhée au cours de la dernière semaine	2 (12 %)	6 (14 %)

Ces chiffres permettent de constater que les résidents consommant leur eau sans traitement sont, en proportion, plus nombreux à rapporter une maladie chronique ou des problèmes digestifs. Ceux-ci consomment également plus d'eau embouteillée que ceux ayant un système de traitement de l'eau à la maison.

3.7. Journal de bord

Parmi les 59 personnes ayant complété (totalement ou en partie) le journal de bord relatant la consommation d'eau au cours de la semaine suivant la visite, 49 n'ont rapporté aucun symptôme et dix personnes ont rapporté avoir eu au moins un des symptômes en liste⁴ durant au moins une journée au cours de la semaine. Parmi celles-ci, trois n'ont pas été retenues pour fins d'analyses, car les symptômes rapportés étaient directement reliés à une maladie chronique et non pas à l'eau qu'elles auraient consommée au cours de la semaine. Donc, au total, les symptômes rapportés par sept personnes ont été analysés.

⁴ Les symptômes à être observés durant la semaine étaient : nausées, vomissements, diarrhée, fièvre, crampes abdominales, douleurs musculaires, douleurs au dos, mal de gorge, mal de tête, rhume ou grippe et mal d'oreille.

Les résultats pour les personnes ayant et n'ayant pas rapporté des symptômes sont présentés aux tableaux 9 et 10 respectivement. Les données ont été compilées en fonction de la consommation de l'eau directement du robinet, à la maison seulement. La consommation d'eau embouteillée ou d'eau à l'extérieur de la résidence n'est pas prise en compte. Ces résultats ne tiennent également pas compte de la présence d'un système de traitement de l'eau à la résidence.

Tableau 9 : Profil de consommation d'eau potable des répondants du rang Saint-Charles ayant rapporté des symptômes durant les sept jours suivant la prise des échantillons d'eau, Saint-Thomas, été 2002

Consommation durant la semaine ⁵	Caractéristiques des échantillons d'eau				
	Concentration de nitrites/nitrates		Contaminants biologiques		
	Dans les normes	Hors-normes	Aucun	Présentes, dans les normes	Hors-normes
Nombre de répondants	4	3	4	3	0
A consommé de l'eau nature ou des boissons froides reconstituées avec de l'eau non bouillie	2	1	3	0	0
A consommé des boissons préparées avec de l'eau bouillie	1	2	3	0	0

Pour les sept personnes ayant rapporté des symptômes au cours des sept jours suivant la visite, les symptômes ne peuvent pas être associés à la présence de contaminants biologiques, car toutes les personnes ayant été malades et ayant consommé de l'eau (bouillie ou non) n'avaient aucun contaminant présent dans leur eau. Quant à la présence de nitrites/nitrates, un même nombre de personnes ayant rapporté des symptômes avait des concentrations de nitrites/nitrates dans les normes et hors-normes. Il faut noter que le fait de faire bouillir une eau à forte teneur en nitrites/nitrates avant de la consommer n'améliore pas sa qualité comme dans le cas des contaminants biologiques. Au contraire, cela a pour effet d'augmenter la concentration en nitrites/nitrates, puisque l'eau s'évapore et les nitrites/nitrates demeurent. De plus, tel que mentionné en introduction, les effets des nitrites/nitrates sur la santé sont observables à beaucoup plus long terme. Il est difficile ici de dégager des conclusions, compte tenu du très petit nombre de répondants ayant rapporté des symptômes au cours des sept jours suivant la visite.

⁵ Une même personne peut avoir consommé à la fois de l'eau nature et de l'eau bouillie.

Tableau 10 : Profil de consommation d'eau potable des répondants du rang Saint-Charles n'ayant pas rapporté des symptômes durant les sept jours suivant la prise des échantillons d'eau, Saint-Thomas, été 2002

Consommation durant la semaine ⁶	Caractéristiques des échantillons d'eau				
	Concentration de nitrites/nitrates		Contaminants biologiques		
	Dans les normes	Hors-normes	Aucun	Présentes, dans les normes	Hors-normes
Nombre de répondants	28	21	23	16	10
A consommé de l'eau nature ou des boissons froides reconstituées avec de l'eau non bouillie	22	18	15	7	8
A consommé des boissons préparées avec de l'eau bouillie	17	6	9	7	7

Fait intéressant, le tableau 10 permet de constater que les personnes dont les puits de surface étaient hors-normes pour les contaminants biologiques n'ont pas rapporté de symptômes durant la semaine suivant la visite. Sur les dix personnes ayant été en contact avec de l'eau hors norme pour les contaminants biologiques, huit d'entre elles avaient consommé de l'eau directement du robinet. En comparaison, quatre personnes sur sept ayant rapporté des symptômes n'avaient aucune bactérie dans leur eau (tableau 9).

Dans le cas des nitrites/nitrates hors-normes, les personnes ayant consommé de l'eau du robinet ont rapporté ou non des symptômes à peu près dans les mêmes proportions. En comparaison, lorsque les niveaux de nitrites/nitrates étaient dans les normes, les personnes consommant de l'eau ont rapporté moins de symptômes que celles n'ayant pas consommé d'eau.

⁶ Une même personne peut avoir consommé à la fois de l'eau nature et de l'eau bouillie.

4. Discussion

4.1. Vue d'ensemble du rang Saint-Charles

Les résultats obtenus ne permettent pas de démontrer une tendance nette pour plusieurs des éléments étudiés. En effet, ceux-ci se partagent à peu près équitablement pour le nombre de résidences possédant (14/26) ou non (12/26) des installations septiques ; le nombre d'échantillons dans les normes (14/27) et hors-normes (13/27) pour les nitrites/nitrates, le nombre d'échantillons ayant des contaminants biologiques (peu importe le nombre) (12/27), ou la distance par rapport au fossé (10/24 situées à moins de 30' du fossé ; 14/24 à plus de 30'). Leur répartition de part et d'autre du rang (côté nord vs côté sud) est également similaire : les légères différences viennent surtout du fait qu'il y a un peu plus de maisons d'un côté que de l'autre du rang. La seule différence marquée est le nombre plus élevé de fosses septiques du côté sud.

La portion du rang Saint-Charles qui s'étend de l'autoroute 31 à la limite de Saint-Paul est située en zone agricole et n'a pas d'installation d'aqueduc ni d'égout. Les résidents doivent donc voir eux-mêmes à la qualité de leur eau potable et à l'évacuation de leurs eaux usées. Le ministère de l'Environnement recommande aux propriétaires d'installations de captage privées individuelles de faire analyser leur eau au minimum deux fois par année, soit au début du printemps et à l'automne. Des analyses sont également recommandées après une forte pluie, si un changement de couleur, de limpidité, d'odeur ou de goût survient, ou lorsque des travaux ou des activités sont effectués à proximité du point de captage.

Au cours des visites chez les répondants, plusieurs d'entre eux ont fait part de leurs inquiétudes quant à la qualité de leur eau. C'est pourquoi de nombreux résidents ne consomment pas directement l'eau provenant de leur robinet. Bien que la présence de fer ait été mentionnée à quelques reprises, la présence de nitrites/nitrates est la principale raison invoquée pour ne pas consommer l'eau du robinet. Cependant, personne n'a pu définir exactement en quoi la concentration de nitrites/nitrates dans leur eau pouvait affecter leur état de santé. En d'autres termes, les résidents sont inquiets de la qualité de leur eau, mais ne peuvent spécifier pourquoi.

Il faut rappeler que les résultats des analyses d'eau potable proviennent d'une seule campagne d'échantillonnage et représentent donc la qualité de l'eau à un moment donné. Leur interprétation sur une plus longue période doit être faite avec réserve, en particulier pour les contaminants biologiques, qui sont soumis à un plus grand facteur de variabilité que les contaminants chimiques.

4.2. Présence de nitrites/nitrates dans l'eau souterraine

Les concentrations de nitrites/nitrates obtenues dans la présente étude sont des données ponctuelles et ne permettent pas d'estimer l'évolution des concentrations de nitrites/nitrates durant toute l'année, ni son évolution à long terme. Toutefois, plusieurs études effectuées un peu partout au Québec depuis les vingt dernières années permettent de croire que la contamination de l'eau souterraine par les nitrites/nitrates est présente depuis plusieurs années dans les régions de grandes cultures telles que Québec, Lanaudière et le Bas-Saint-Laurent (Champagne, 1993).

Les résultats de la présente enquête montrent que tous les échantillons ayant des concentrations de nitrites/nitrates hors-normes (10 mg/l et plus) ont été prélevés à des points de captage situés à moins de 30 m (100 pieds) d'un champ en culture (figure 3). Des résultats similaires ont été obtenus dans une étude menée par le ministère de l'Environnement et de la Faune (maintenant MENV) dans les régions de culture de pommes de terre, où 62 % des puits échantillonnés montraient des concentrations en nitrites/nitrates supérieures à la norme (Giroux, 1995). La plupart de ces puits étaient des puits de surface de moins de 10 m de profondeur situés à moins de 50 m des champs en culture. Fait encore plus intéressant dans l'enquête du rang Saint-Charles, tous les points de captage situés directement dans les champs en culture ont des concentrations de nitrites/nitrates hors-normes. L'utilisation de fertilisants à l'intérieur du rayon de 30 m d'un point de captage d'eau potable, en contradiction avec ce que prescrit le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001), semble donc contribuer de façon significative à faire augmenter les concentrations de nitrites/nitrates dans l'eau.

Cependant, on note également à la figure 3 que certains points de captage situés à l'intérieur du 30 m recommandés présentent des concentrations de nitrites/nitrates relativement faibles, à peu près au niveau du bruit de fond (moins de 3 mg/l). Une explication possible de ces résultats serait la présence de diverses veines d'eau utilisées comme approvisionnement en eau potable. Selon l'écoulement naturel de l'eau, le parcours effectué par ces veines rend peut-être certaines d'entre elles moins sujettes à la contamination par les fertilisants. Une étude hydrologique du rang Saint-Charles serait nécessaire afin de définir avec plus de précision la provenance exacte de l'eau de chacun des points de captage.

4.3. Présence de contaminants biologiques dans l'eau souterraine

Dans le cas des contaminants biologiques (coliformes, bactéries atypiques, etc.), un dépassement de la norme n'implique pas nécessairement un risque pour la santé des individus. Cependant, ces paramètres ne doivent pas être négligés puisque leur récurrence peut être le signe d'une défectuosité des installations de captage d'eau potable. Par exemple, il y a généralement moins de contaminants biologiques présents dans les installations en été. Si des échantillons prélevés à cette période indiquent la

présence de contaminants biologiques, il y a davantage de chances d'en retrouver en plus grande quantité durant le reste de l'année.

Dans la présente enquête, des contaminants biologiques (hors-normes ou non) ont été retrouvés dans tous les puits de surface échantillonnés, comparativement à seulement trois des dix-sept pointes échantillonnées (tableau 7). Plusieurs autres études ont démontré la vulnérabilité des puits de surface aux contaminants bactériologiques (Laferrière, 1987 ; Laferrière *et al.*, 1995 ; Poissant, 1995 ; Gaudreau et Mercier, 1998). Tout d'abord, les eaux de la nappe phréatique superficielle peuvent être influencées, voire contaminées par les eaux de surface. De plus, les puits en sols sablonneux sont souvent plus affectés que ceux en sol non sablonneux. La stagnation de l'eau dans le puits pourrait peut-être également jouer sur la présence de contaminants biologiques. Finalement, la nature même de ce type d'installation peut expliquer sa vulnérabilité. En effet, les puits ne sont souvent pas étanches. Des fissures dans le béton ou le simple fait d'ouvrir le couvercle du puits de temps à autre peut favoriser l'arrivée et la prolifération des bactéries. L'âge du puits ou un mauvais entretien général peuvent aussi amplifier le phénomène. L'eau potable est donc soumise à la contamination environnante.

4.4. Installations septiques et contamination de l'eau

L'absence d'installation septique à certaines résidences du rang Saint-Charles aurait pu être une explication pour les hautes concentrations de nitrites/nitrates ou la présence de contaminants biologiques dans l'eau. Cependant, à la lumière des résultats, ce facteur semble avoir peu d'influence. En effet, près de la moitié des résidents possèdent une installation septique. De plus, sept des treize résidences hors-normes au niveau des nitrites/nitrates possédaient une installation septique (tableau 5), de même que les deux résidences où ont été mesurées les plus hautes concentrations. Cependant, il est à noter que ni la conformité, ni l'efficacité des installations septiques n'ont été vérifiées. Puisque l'âge moyen des installations est de 22 ans, on peut supposer qu'un certain nombre d'entre elles pourraient être plus ou moins en bon état ou ne respecteraient pas les normes d'aujourd'hui en ce qui a trait aux distances entre la fosse septique, le champ d'épuration et le point de captage de l'eau potable.

Certaines installations septiques pourraient donc être responsables d'une partie de la contamination bactériologique des puits. Encore une fois cependant, les résultats d'analyses d'eau ne semblent pas favoriser l'une ou l'autre des situations, puisque parmi les onze résidences ayant des contaminants biologiques présents dans leur eau, cinq d'entre elles ont une installation septique (tableau 6). Également, la moitié (6/12) des résidences sans installation septique ont eu des résultats d'analyses sans contaminant (tableau 6). Toutefois, ces résultats peuvent être nuancés en considérant le fait que parmi les résidences avec installation septique, celles-ci étaient presque deux fois plus nombreuses (9 vs 5) à ne pas avoir de contaminants biologiques dans leur échantillon. Les conséquences que peuvent avoir les installations septiques sur les terrains voisins doivent également être considérées. En effet, des installations plus ou moins étanches pourraient contaminer l'eau des résidences voisines. Cette situation pourrait être encore

plus vraie dans le cas où il n'y a pas d'installation septique. Cependant, dans ces deux cas, il n'est pas possible de rendre les installations seules responsables de la présence de contaminants biologiques dans les échantillons. D'une part, tel que déjà mentionné, la qualité des installations septiques en place n'a pas été évaluée. D'autre part, dans le cas des résidences n'ayant pas d'installation septique, plusieurs propriétaires étaient incapables d'indiquer avec précision où se situait leur tuyau d'égout, ni où celui-ci se déversait. Il est donc difficile d'identifier les installations septiques qui pourraient contaminer l'eau des installations de captage d'eau potable des maisons voisines. Des tests supplémentaires seraient nécessaires. Finalement, les habitations sont situées à intervalles très irréguliers le long du rang et le rang lui-même comporte plusieurs pentes pouvant influencer l'écoulement naturel des eaux souterraines.

4.5. Relation entre la qualité de l'eau et l'état de santé

Les réponses au questionnaire santé ne permettent pas de faire une association directe entre les problèmes de santé ciblés et la consommation d'eau, car une multitude de facteurs confondants peuvent être impliqués. Il y a tout d'abord le petit nombre de répondants. Dans le cas des nitrites/nitrates, surtout pour les adultes, leurs effets sur la santé sont mesurables à long terme. Compte tenu de la courte durée de l'enquête, les symptômes rapportés dans le journal de bord au cours des sept jours suivant la visite sont difficilement associables à la présence d'une concentration élevée de nitrites/nitrates dans l'eau. De plus, ces symptômes s'apparentent davantage à ceux ressentis lors de la consommation d'une eau contaminée par des microorganismes qu'à une eau dont la concentration en nitrites/nitrates est élevée. Quant aux symptômes et maladies chroniques rapportés dans le questionnaire santé, il faut se rappeler que ceux-ci peuvent être considérés comme des facteurs confondants dont il faut tenir compte avant de pouvoir les attribuer à la présence de nitrites/nitrates dans l'eau potable. Pour rendre l'association « eau-maladie » réellement significative, une campagne d'échantillonnage d'eau sur une plus longue période serait nécessaire, ainsi qu'un historique des habitudes de vie et un suivi de l'état de santé basé sur des critères précis et non pas uniquement sur la perception des répondants quant à leur état. Par exemple, plusieurs répondants du rang Saint-Charles sont des fumeurs, ce qui peut influencer l'apparition de maladies chroniques. D'autres résidents ayant rapporté des maladies chroniques ont mentionné consommer de l'eau embouteillée et non pas celle provenant de leur pointe ou de leur puits. Ainsi, lorsqu'une personne est malade et qu'elle n'a pas consommé l'eau de son point de captage, il n'est pas possible d'établir un lien direct entre sa maladie et cette eau.

Dans le cas de symptômes pouvant être reliés à la consommation d'une eau contaminée par des bactéries, il faudrait avoir, en plus du détail de toutes les boissons consommées par un individu, la liste de toutes les personnes qu'il a rencontrées au cours des trois jours précédant l'apparition des symptômes, car certains contaminants biologiques peuvent se transmettre très facilement d'une personne à l'autre. Bien que le détail des boissons consommées était demandé dans le journal de bord, les répondants n'ont pas tous complété correctement cette section. Quant à la liste des personnes rencontrées, seules quelques questions à la fin du questionnaire santé auraient pu être utilisées pour

tenter d'estimer un nombre de personnes, mais sans plus. La compilation des réponses au questionnaire santé et du journal de bord n'est donc pas assez précise et exhaustive pour permettre des conclusions significatives dans cette enquête.

4.6. Recommandations

Suite aux résultats obtenus, il n'est pas possible d'identifier une cause précise aux problèmes d'eau potable sur le rang Saint-Charles. Pour la suite des événements, il aurait été intéressant de connaître les préoccupations des résidents face à la qualité de leur eau et leur niveau de connaissances sur l'entretien des installations de captage et septiques, ou d'avoir des informations sur le revenu moyen des familles. Ces données supplémentaires auraient pu aider dans l'élaboration de pistes de solutions pour améliorer la qualité de l'eau potable du rang Saint-Charles.

Dans le but de protéger la santé des citoyens, la DSPÉ propose donc, en collaboration avec l'UPA, les solutions suivantes pour améliorer la qualité de l'eau potable sur le rang Saint-Charles.

- 1. Identifier clairement l'emplacement des points de captage.** Le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (Gouvernement du Québec, 2002) exige qu'aucun épandage de fertilisants ne soit fait dans un rayon de 30 m (100 pieds) de toute installation de captage d'eau potable. Puisque tous les échantillons d'eau hors-normes pour les nitrites/nitrates ont été recueillis à moins de 30 m des champs en culture, le respect de la distance réglementaire contribuerait à éliminer une bonne partie du problème. Cependant, pour faire respecter cette distance, il faut tout d'abord que les agriculteurs soient informés de l'emplacement de ces points de captage, en particulier pour ceux situés directement dans les champs. À ce sujet, il existe actuellement des panneaux disponibles à l'UPA portant un pictogramme reconnu comme une identification d'un site d'eau potable. Les résidents du rang Saint-Charles pourraient s'en procurer pour identifier leurs points de captage, ce qui pourrait inciter les agriculteurs à faire davantage attention lors de leurs épandages.
- 2. S'assurer que les eaux usées ne contaminent pas les sources d'eau potable.** Pour ce faire, toutes les résidences devraient être dotées d'installations septiques conformes au règlement. Il faudrait inciter la municipalité de Saint-Thomas à faire appliquer le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (Q-2, r.8). Il se peut toutefois que certains terrains soient trop petits pour respecter la distance minimale entre les installations de captage d'eau potable et les installations septiques. Pour ces cas, il serait toujours possible pour les propriétaires d'être conformes au règlement en achetant des installations non conventionnelles, comme par exemple des puits absorbants, des filtres à sable ou des systèmes de bio filtration à base de tourbe. Cependant, de telles installations sont beaucoup plus onéreuses et complexes à entretenir. Les solutions à envisager seraient l'achat d'installations septiques communes pour des terrains adjacents ou l'achat de terrains supplémentaires, par exemple, ce qui

permettrait d'augmenter l'espace disponible pour le respect des distances avec les points de captage.

Considérant le fait que douze des 26 résidences visitées ne possèdent pas d'installations septiques, plusieurs installations devraient être aménagées dans une courte période de temps. Il pourrait donc être envisagé de faire un achat de groupe, en demandant à un entrepreneur d'effectuer les travaux pour tout le rang Saint-Charles. Les citoyens seraient alors en meilleure position pour négocier un rabais sur le coût des travaux et la façon dont ils seront exécutés.

- 3. Faire analyser l'eau potable sur une base régulière.** Le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2001) stipule que le propriétaire d'un puits individuel est responsable de la qualité de l'eau que celui-ci offre à la consommation. Le MENV recommande de prendre des échantillons d'eau au moins deux fois par année, soit au printemps et à l'automne, de préférence. Il est également recommandé de faire analyser l'eau après une forte pluie, si un changement de couleur, de limpidité, d'odeur ou de goût survient, ou encore lorsque des travaux ou des activités sont effectués à proximité du puits.

Pour différentes cultures, les concentrations de nitrites/nitrates deviennent plus élevées dans l'eau souterraine au printemps et à l'automne (Gangbazo *et al.*, 1995). Pour ces périodes, l'absence de culture pour retenir l'azote dans les couches supérieures du sol, les températures fraîches qui diminuent l'activité microbienne et les pluies abondantes peuvent favoriser le lessivage de l'azote excédentaire (provenant des épandages d'engrais) vers l'eau souterraine (Zilliox *et al.*, 1990). De façon générale, les points de captage ayant des faibles concentrations de nitrites/nitrates ont des concentrations faibles tout l'été, tandis que ceux présentant des concentrations élevées de nitrites/nitrates tendent à le rester pour toute la période d'été (Giroux, 1995). Quant à l'échantillonnage d'automne, il permet de détecter la présence de produits qui ne sont utilisés qu'à la période des récoltes, ainsi que leur persistance dans le sol (Paradis *et al.*, 1991).

Il est recommandé, si les concentrations de nitrites/nitrates se maintiennent au-dessus de la norme de 10 mg/l sur une base régulière, d'inciter les résidents du rang Saint-Charles à s'alimenter en eau embouteillée ou de se procurer un système individuel d'élimination des nitrites/nitrates. Cependant, ces appareils peuvent être dispendieux. Une aide financière de la part de la municipalité pourrait être envisagée pour l'achat d'appareils individuels.

- 4. Modifier les pratiques culturales.** Afin d'améliorer la qualité de l'eau souterraine et de diminuer les concentrations de nitrites/nitrates dans le sol, les producteurs devraient modifier leurs pratiques culturales. Par exemple, la dose annuelle de fertilisants pourrait être répartie sur plusieurs fois, selon le besoin des plantes en croissance. La rotation des cultures permettrait quant à elle l'enfouissement sur une base régulière de plantes vertes, augmentant le taux de matières organiques dans le sol et conférant en retour une meilleure rétention des

engrais et des pesticides, ainsi qu'une diminution de leur utilisation. Les agriculteurs pourraient être invités à se joindre à un club agroenvironnemental afin de développer des méthodes culturales favorables à la protection de la nappe phréatique. Toutes ces mesures pourraient être établies en collaboration avec les autorités compétentes, tels que le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et l'UPA.

5. **Procéder à la plantation d'arbres.** Certaines essences d'arbres nécessitent beaucoup d'azote (composant principal des nitrites/nitrates) pour leur croissance. De tels arbres plantés en bordure des champs et des points de captage pourraient, à défaut de régler définitivement le problème, faire diminuer la quantité d'azote dans le sol et ainsi contribuer à la baisse des concentrations de nitrites/nitrates dans l'eau potable. Certaines de ces essences d'arbres ont une valeur commerciale intéressante. La perte de terrain cultivable pourrait donc être compensée par la vente de ces arbres arrivés à maturité. De plus, la plantation d'arbres pourrait servir de brise-vent et améliorer également l'aspect « visuel » du rang. Des programmes existent déjà à l'UPA pour la distribution d'arbres. Les producteurs agricoles y auraient donc facilement accès sur demande.
6. **Mettre sur pied un comité de citoyens pour gérer les suites de ce projet.** Ce comité pourrait favoriser le dialogue entre les résidents et les agriculteurs du rang Saint-Charles. Un représentant pourrait alors parler au nom du groupe lors d'éventuelles rencontres avec la municipalité et gérer les demandes faites au nom des résidents (dans le cas d'une solution collective, par exemple).

4.7. Suites du projet

Bien que l'échantillonnage des points de captage n'ait pu établir clairement si les activités agricoles ou domestiques étaient en cause dans la contamination des nappes, des démarches sont déjà entreprises ou prévues pour le volet agricole. Ces actions sont principalement réalisées par monsieur Éric Léger, agronome pour la Fédération de l'UPA de Lanaudière.

Les interventions prévues sont de trois ordres, soit : identification des points de captage d'eau potable et respect du périmètre de protection ; sensibilisation et accompagnement des producteurs afin d'ajuster les pratiques agricoles là où il y a lieu ; et finalement organisation d'une plantation massive d'arbres utilisateurs d'azote.

1. **Identification des points de captage d'eau potable et respect des périmètres de protection.** Des panneaux métalliques permettant l'identification du lieu du point de captage sont disponibles à la Fédération de l'UPA de Lanaudière. Ces panneaux ont été offerts à tous les citoyens et à tous les agriculteurs. Les agriculteurs ont du même coup été avisés de la norme du périmètre de protection de 30 m à l'intérieur duquel aucun épandage de matière fertilisante ne peut être fait. Un dépliant rappelant cette norme sera distribué aux agriculteurs en 2003. La promotion des panneaux d'identification sera également poursuivie.

- 2. Sensibilisation et accompagnement des producteurs.** En plus des rencontres publiques où tous les citoyens et les agriculteurs ont été convoqués, une rencontre d'information a été organisée spécialement pour les six agriculteurs concernés, le 16 octobre 2002. Quatre des six agriculteurs y ont participé. En plus de présenter les résultats de l'échantillonnage d'eau potable, cette rencontre visait à explorer les pistes d'actions possibles pour les agriculteurs. Les pratiques agricoles pouvant avoir une influence sur la charge azotée des nappes ont été révisées. Monsieur Léger rencontrera chaque agriculteur au cours de l'année 2003 afin de diagnostiquer les pratiques agricoles à modifier. Les producteurs ont également été invités à adhérer au club agroenvironnemental spécialisé en pommes de terre, afin que l'agronome du club porte une attention particulière aux questions touchant l'azote. Au moins un des agriculteurs du rang Saint-Charles est déjà membre de ce club.
- 3. Organisation d'une plantation d'arbres.** Certaines essences d'arbres sont réputées être de fortes consommatrices d'azote au cours de leur croissance. Une proposition a donc été faite à l'ensemble des résidents et aux agriculteurs afin de planter ces types d'arbres en bordure des terres cultivées et des terrains privés. En effet, ces derniers sont souvent gazonnés mais comptent très peu d'arbres. Pour des raisons de logistique et d'efficacité, les rangées d'arbres devront être plantées sur les terres agricoles. C'est pourquoi le consentement des agriculteurs est essentiel pour planifier l'opération, en plus de sensibiliser les résidents limitrophes à ces bandes d'arbres. Certains résidents et agriculteurs ont déjà manifesté de l'intérêt pour ce projet.

5. Conclusion

Cette enquête n'a pas permis d'identifier une cause précise pouvant expliquer les cas de contamination chimique et bactériologique dans l'eau souterraine par rapport à l'emplacement des points de captage d'eau potable et des installations septiques, ainsi qu'à la présence d'activités agricoles sur le rang Saint-Charles. Il s'agit plutôt d'un ensemble de facteurs originant à la fois des milieux agricole et résidentiel. Chacun de ces milieux devra donc faire sa part et travailler en collaboration avec la municipalité de Saint-Thomas pour améliorer la qualité de l'eau potable sur le rang Saint-Charles.

Références

ASSELIN, R. « Combien avez-vous perdu de nitrates l'an dernier ? », *Terre de Chez-nous*, vol. 10 n° 5, 1990, p. 42-52.

ASSELIN, R. *Le lessivage des nitrates : brève revue de littérature*, Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) – Région des Bois-Francs, 1993, 23 p.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA). *Water Quality and Treatment*, 4^e éd., 1990, 1194 p.

BANTON, O., CHAPDELAINE, M.C., LAROCQUE, M. et TRÉPANIÉ, L. *Évaluation des pertes de composés azotés dans les eaux souterraines lors de l'épandage de fumiers et lisiers. Développement d'un outil d'évaluation.*, Rapport d'étape n°. 2 (No-R-349). Institut national de la recherche scientifique, INRS-Eau, 1992, 75 p.

BARTHE, C, PERRON, J. et PERRON, J.M.R. *Guide d'interprétation des paramètres microbiologiques d'intérêt dans le domaine de l'eau potable*, Document de travail (version préliminaire), Québec, ministère de l'Environnement, 1998, 155 p.

BOPP, C.A., BRENNER, F.W., WELLS, J.G., et STROCKBINE, N.A. « Escherichia, Shigella and Salmonella », dans Murray, P.R., Baron, E.J., Pfaller, M.A., Tenover, F.C. et Tenover, R. H. (éditeurs), *Manual of Clinical Microbiology*, 7^e éd., American Society for Microbiology Press, 1999, p. 459-474.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE (CEAEQ). *Recherche et dénombrement des coliformes fécaux : méthode par filtration sur membrane*, Gouvernement du Québec, 2000, 24 p.

CHAMPAGNE, L. *Contamination des eaux souterraines par les nitrates à partir des sources agricoles : Etat de la situation* (document de travail), ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes urbains, 1993, 23 p.

CLAUSEN, E.M., GREEN, B.L. et LITSKY, W. « Fecal streptococci : Indicators of Pollution », dans Hoadley, A.W. et Dutka, B.J. (éditeurs), *Bacterial indicators/health hazards associated with water*, american society for testing and materials, ASTM STP 635, 1977, p. 247-264.

EDBERG, S.C., RICE, E.W., KARLIN, R.J., et ALLEN, M.J. « Escherichia coli : the best biological drinking water Indicator for public health protection », *Journal of Applied Microbiology*, n° 88, 2000, p. 106S-116S.

GANGBAZO, G., PICHÉ, I., McCORMACK, R. et DION, J. *Contamination des eaux souterraines par les nitrates à Saint-Bernard-de-Beauce*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, 1995, 16 p.

GAUDREAU, D. et MERCIER, M. *La contamination de l'eau des puits privés par les nitrates en milieu rural*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, Direction de santé publique, 1998, 64 p.

GIROUX, I. *Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions de culture de pommes de terre*, Campagnes d'échantillonnage 1991-1992-1993, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, 1995, 47 p.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (Q-2, r. 1.3), Québec, ministère de l'Environnement, 2002, 19 p.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (L.R.Q.c. Q-2), Québec, ministère de l'Environnement, 2001, 27 p.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (Q-2, r.8), Québec, ministère de l'Environnement, 1988, 27 p.

HASLAY, C. et LECLERC, H. *Microbiologie des eaux d'alimentation*, Tec&Doc Lavoisier, Paris, 1993, 495 p.

KLAASSEN, Curtis D.(sous la dir. de) *Casarett and Doull's Toxicology : the Basic science of poisons*, 5^e éd., New York, McGraw-Hill, Health Professions Division, 1996, 1111 p.

LAFERRIÈRE, M. *Étude de la qualité des eaux de la région de Saint-Arsène*, Département de santé communautaire de Rivière-du-Loup, 1987, 38 p.

LAFERRIÈRE, M., NADEAU, A., MALENFANT, G., et MINVILLE, J.J. *La contamination par les nitrates des puits privés en milieu rural : prévention des risques à la santé*, USP du Centre hospitalier régional du Grand-Portage, CLSC Rivières & marées, 1995, 38 p.

LANDREAU, A. *Éléments sur le processus de contamination des nappes d'eau souterraine par les nitrates d'origine agricole*, Congrès international sur l'utilisation des eaux souterraines et l'hydrogéologie des contaminants, 1984, p. 465-473.

LEVALLOIS, P. *Évaluation et gestion des risques associés à la contamination de l'eau potable par les nitrates*, présentation « Power Point » faite dans le cadre de la formation des résidents en santé publique, Saint-Hyacinthe, Institut national de santé publique et Université Laval, 2002.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). *La gestion de l'eau au Québec*, Québec, 2003, <http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/consultation/thèmes.htm>

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). *Directives de la qualité pour l'eau de boisson. Volume 1 – Recommandations*, Genève, Organisation mondiale de la santé, 1994, 202 p.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). *Directives de qualité pour l'eau de boisson ; volume 2 – Critères d'hygiène et documentation à l'appui*, 2^e éd., Genève Organisation mondiale de la santé, 2000, 1050 p.

PARADIS, D. BERNIER, P. et LEVALLOIS, P. *Qualité de l'eau souterraine dans la MRC de Portneuf*, MENV, MAPAQ et DSC-CHUL, 1991, 13 p.

POISSANT, L.M. *La contamination bactérienne des puits domestiques en Abitibi-Témiscamingue*, Rouyn-Noranda, Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, Direction de santé publique, 1995, 94 p.

RICE, E.W. « Escherichia coli », dans *American water works association manual of water supply practices : waterborne pathogens*, AWWA n° M48, 1999, p. 75-78.

ROBERTSON, W. « Utilités et limites des indicateurs microbiologiques de la qualité de l'eau potable », dans Pierre Lajoie et Patrick Levallois (sous la dir. de), *Air intérieur et eau potable : environnement et santé*, Sainte-Foy, Presses de l'Université Laval, 1995, p. 179-193.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *National primary drinking water regulations : ground water rule ; proposed rules*, Federal register, National archives and records administration, 2000, p. 30194-30274.

ZILLIOX, L., SCHENCK, C., KOBUS, H. et HUWE, B. « Pollution par les nitrates : quels remèdes ? », *La Recherche*, vol. 227, supplément, 1990, p.18-21.

Annexe I : Questionnaire environnemental

Numéro d'échantillon _____

ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DES PUIITS PRIVÉS

*Étude sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier
et impacts potentiels sur la santé*

IDENTIFICATION DES RÉSIDENTS

1. Adresse du lieu de prélèvement

Nom: _____

Adresse: _____

Municipalité: _____

Code postal: _____

Téléphone: _____

2. Adresse du propriétaire

☐ Même adresse que la résidence

Nom: _____

Adresse: _____

Municipalité: _____

Code postal: _____

Téléphone: _____

3. Date de la prise d'échantillon _____

4. Heure de la prise d'échantillon _____

INFORMATIONS SUR LE POINT DE CAPTAGE DE L'EAU POTABLE

5. Informations sur le traitement de l'eau

Quel(s) type(s) de système(s) de traitement de l'eau utilisez-vous?

- ☐ Aucun
☐ Non fonctionnel

☐ Désinfection

- ☐ Chloration Modèle _____
☐ Ultraviolet Modèle _____
☐ Autre(s) : _____

- ☐ Adoucisseur Modèle _____
☐ Élimination du fer Modèle _____
☐ Charbon activé Modèle _____
☐ Osmose inverse Modèle _____
☐ Distillateur Modèle _____
☐ Filtre au sable Modèle _____
☐ Autre(s) : _____

❖ Date et nature du dernier entretien

6. Emplacement du robinet utilisé

- ☐ Cuisine ☐ Salle de bain ☐ Robinet extérieur ☐ À la pompe ou au réservoir
☐ Sous-sol ☐ Autre(s) _____

7. Type d'installation de captage

- ☐ Pointe filtrante
- ☐ Captage d'une source
- ☐ Puits de surface (profondeur)
- ☐ 0 à 2 m (0 - 6')
- ☐ 2 à 4 m (6' - 12')
- ☐ 4 m et plus (>12')
- ☐ Puits profond (profondeur)
- ☐ 0 à 8 m (10' - 25')
- ☐ 8 à 30 m (25' - 100')
- ☐ 30 à 60 m (100' - 200')
- ☐ 60 m et plus (>200')
- ☐ Autre(s) :

8. Le puits a-t-il été désinfecté au cours des deux derniers mois?

- ☐ Oui ☐ Non

9. Quel est le type de pompe utilisé?

- ☐ Surface (dans la maison) ☐ Submersible (dans le puits) ☐ Par gravité ☐ Ne sait pas

10. Utilisez-vous le même puits pour abreuver les animaux et comme source d'eau potable?

- ☐ Non
- ☐ Oui Si oui :
- Possédez-vous un système anti-retour?
- ☐ Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas

Dans quel ordre les différents points sont-ils desservis?

À partir du point de captage :

Premier point desservi _____

Deuxième point desservi _____

Troisième point desservi _____

INSTALLATION SEPTIQUE

11. Quel type d'installation septique dessert la résidence?

(Poser la question pour savoir comment est construite l'installation plutôt en termes descriptifs)

- ☐ Aucun
- ☐ Puisard
- ☐ Fosse septique avec champ d'épuration
- ☐ Fosse septique avec puits absorbant
- ☐ Fosse septique avec filtre à sable
- ☐ Fosse septique avec Écoflo
- ☐ Réservoir scellé : vidange périodique à la fréquence de _____
- ☐ Autre(s) :

12. En quelle année a été construite l'installation septique?

Année _____

Entretien de la propriété

13. Y a-t-il utilisation de produits de fertilisation?

- ☐ Sur votre potager Si oui : ☐ Engrais chimiques ☐ Fumier ☐ Compost
À quelle distance de l'ouvrage de captage? ☐ Moins de 30 m (0 - 100') ☐ 30 m et plus (>100')
- ☐ Sur la pelouse Si oui : ☐ Engrais chimiques ☐ Fumier ☐ Compost
À quelle distance de l'ouvrage de captage? ☐ Moins de 30 m (0 - 100') ☐ 30 m et plus (>100')
- ☐ Aucun (ou ne s'applique pas)

ACTIVITÉS AGRICOLES

14. Y a-t-il des activités agricoles autour du point de captage (surtout en amont et jusqu'à environ 500 m)?

Si oui :

- ☐ Champs en culture (Voir aussi question 15)
- ☐ Élevage (Voir aussi question 18)
- ☐ Pâturage (Voir aussi question 20)

Si non :

- ☐ Boisé
- ☐ Friche

15. Si culture (au cours des trois dernières années), de quel type s'agit-il?

- ☐ Maïs
- ☐ Pommes de terre
- ☐ Maraîchers
- ☐ Céréales
- ☐ Prairies
- ☐ Autre(s) :

16. Y a-t-il utilisation de produits de fertilisation sur le champ avoisinant?

Si oui :

- ☐ Engrais chimiques
- ☐ Fumier
- ☐ Compost

À quelle distance de l'ouvrage de captage? ☐ Moins de 30 m (0 - 100') ☐ 30 m et plus (>100')

- ☐ Aucun

17. Quelle est la distance entre les champs en culture et le point de captage?

- ☐ Moins de 30 m (0 - 100')
- ☐ Entre 100 et 500 m (300 - 1500')
- ☐ Entre 30 et 100 m (100 - 300')
- ☐ Plus de 500 m (>1500')

18. Si élevage, de quel type s'agit-il?

- ☐ Bœufs de boucherie
- ☐ Porcs
- ☐ Vaches laitières
- ☐ Volailles
- ☐ Autre(s) :

DONNÉES RECUEILLIES À L'EXTÉRIEUR

19. Y a-t-il présence d'une cour d'exercice du bétail?

- ☐ Non
☐ Oui

Si oui :

À quelle distance du point de captage?

- ☐ Moins de 30 m (0 - 100')
☐ 30 m et plus (>100')
☐ Ne sait pas

20. S'il y a pâturage, quelle est sa distance du point de captage?

- ☐ Moins de 30 m (0 - 100')
☐ 30 m et plus (>100')

21. Y a-t-il des sites d'entreposage de fumier (surtout situés en amont de l'ouvrage de captage)?

- ☐ Non
☐ Oui

Si oui :

De quel type d'entreposage s'agit-il?

- ☐ Amas
☐ Fosse
☐ Plate-forme
☐ Réservoir en sol
☐ Amas au champ de fumier solide
☐ Autre(s) (ou commentaire)

De quel type de gestion s'agit-il?

- ☐ Fumier solide
☐ Fumier liquide

22. Les sites d'entreposage sont-ils situés en amont (« plus haut »), en aval ou au même niveau que le point de captage?

- ☐ Amont ☐ Aval ☐ Au même niveau

Coordonnées du site d'entreposage (Ne traversez pas chez le voisin pour les prendre : estimez plutôt la distance).

MTM (NAD 83) X _____ MTM (NAD 83) Y _____

Zone _____

Distance estimée (le cas échéant) _____

Ouvrage de captage

23. Diamètre ou dimension du captage (si possible, mesurez et notez)

☐ 10 cm (4") ☐ 15 cm (6") ☐ 25 cm (10") ☐ Plus de 1 m (>3')

❖ Dimension Longueur _____ Largeur _____

❖ Matériaux ☐ Métal ☐ Bois ☐ Béton ☐ Pierres cordées

Note : _____

24. Longueur « hors terre » de la tête de puits?

☐ Enterrée (profondeur) _____ ☐ Au ras du sol

☐ Entre 0 et 15 cm (0 - 6") ☐ Entre 15 et 30 cm (6" - 12") ☐ Plus de 30 cm (>12")

25. Coordonnées de l'ouvrage de captage

MTM (NAD 83) X _____ MTM (NAD 83) Y _____

Zone _____

26. Quelle est la distance entre le puits et le fossé de la route?

☐ Entre 0 et 3 m (0 - 10') ☐ Entre 3 m et 10 m (10' - 30') ☐ Plus de 10 m (>30')

Installation septique

27. Les installations septiques sont-elles situées en amont, en aval ou au même niveau que votre puits d'alimentation en eau?

☐ Amont ☐ Aval ☐ Au même niveau

28. Quelle est la position du point d'infiltration le plus proche du captage?

MTM (NAD 83) X _____ MTM (NAD83) Y _____

Zone _____

Annexe II : Protocole d'échantillonnage



Division Joliette

725, rue Marion, Joliette (Québec) J6E 8S3
Tél. : (450) 755-4404 / Téléc. : (450) 755-4792 / Courriel : joliette@groupebiolab.ca

PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

Vous trouverez, ci-joint, le contenant nécessaire pour effectuer votre prélèvement

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE PROCÉDER

IDENTIFICATION :

Le certificat de prélèvement ci-joint, doit bien identifier la date, l'endroit et le nom du responsable du prélèvement.

Sur la bouteille, il y a un numéro de lot qui vous indique la date d'expiration de celle-ci. Si vous avez une bouteille dont le lot est expiré, nous vous demandons de nous la retourner sans l'utiliser, pour remplacement.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT :

Selon le lieu de prélèvement, veuillez procéder comme suit :

EAU DU ROBINET : Laisser couler l'eau froide du robinet de consommation principal à fort débit, pendant au moins cinq (5) minutes.

EAU DE PUIITS AVEC POMPE : Pompez environ cinq (5) seaux d'eau.

EAU DE SURFACE : Tenez le contenant par l'extérieur et plongez-le dans l'eau en faisant un arc de cercle pour le ramener à la surface. Dirigez le goulot dans le sens contraire du courant, s'il y a lieu, afin que l'eau prélevée dans le contenant n'entre pas en contact avec vos mains. Rejetez le surplus.

PROCÉDURE D'ÉCHANTILLONNAGE :

Voici les directives particulières concernant le remplissage de la bouteille. La bouteille contient un liquide préservatif. IL EST DONC IMPORTANT DE NE PAS RINCER, JETER OU TRANSVIDER CE LIQUIDE OU L'ÉCHANTILLON D'UNE BOUTEILLE À L'AUTRE.

Avant d'effectuer le prélèvement de votre eau, il est recommandé de vous laver les mains.

Afin de préserver la stérilité du contenant, ouvrez celui-ci seulement au moment du prélèvement.

Pour ne pas contaminer le contenant, évitez de toucher l'intérieur du contenant ou du bouchon avec les doigts.

Ne pas rincer ou jeter le liquide dans la bouteille, il s'agit d'un préservatif inclus dans nos contenants stériles. Veillez également à ne pas le renverser et évitez les éclaboussures car il pourrait abîmer les surfaces avec lesquelles il entrerait en contact. Si cela se produit, rincer avec de l'eau pendant 10 minutes.

Remplir la bouteille jusqu'à 2 cm du goulot en évitant les éclaboussures.

Fermer la bouteille hermétiquement avec le bouchon et bien agiter.

Gardez l'échantillon au frais en le déposant dans la boîte isolante immédiatement après le prélèvement, et conservez-le au réfrigérateur jusqu'au moment de son envoi au laboratoire.

Les contenants doivent parvenir au laboratoire dans les 24 heures suivant le prélèvement. L'adresse du laboratoire apparaît à l'en-tête de ce document.

Annexe III : Questionnaire santé



Enquête sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé

QUESTIONNAIRE SANTÉ

Nous vous rappelons que la personne responsable est celle qui a été la signataire du formulaire de consentement lors de la visite des enquêteurs.

Votre participation est essentielle à la réussite de cette étude. Il est important que vous répondiez le plus justement à toutes les questions. En général, vous devrez cocher la case qui correspond à votre réponse ou remplir les espaces prévus pour votre réponse.

Nous vous rappelons que vous devez remplir ce questionnaire AUJOURD'HUI.

Assurez-vous que le PRÉNOM inscrit au bas de cette page est bien le vôtre.

Veuillez également remplir le tableau d'identification des membres de la famille.

Le questionnaire porte principalement sur votre état de santé, votre consommation d'eau, votre consommation de certains aliments et sur certaines de vos activités. Si vous avez des questions ou si vous avez des difficultés pour remplir ce questionnaire, vous pouvez appeler sans frais madame Madeleine Caron (agente de recherche) au 1-866-842-4041.

Ce questionnaire sera traité de façon anonyme et confidentielle.

Vous devrez nous retourner tous les questionnaires santé de la famille dans une des enveloppes pré-affranchies dès DEMAIN.

NE RIEN ÉCRIRE ICI

Date de la visite : jour _____ mois _____

Numéro d'identification : _____

Municipalité : _____

Prénom du participant : _____

Initiales de l'enquêteur : _____

Questions générales

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

_____ mois (si moins d'un an)
_____ année(s)

2. Utilisez-vous actuellement à votre résidence un filtre pour l'eau, tel qu'un pot Brita, ou un filtre au robinet de la cuisine, sur une base régulière?

- ☐ Oui
☐ Non (passez à la question 3)

Si oui : Quelles sont les principales raisons pour lesquelles vous utilisez actuellement un filtre pour l'eau?

3. Avez-vous un ou plusieurs animaux domestiques à la maison?

- ☐ Oui
☐ Non (passez à la question 4)

Si oui : De quel(s) animal(aux) s'agit-il?

- ☐ Chien ou chat
☐ Oiseau
☐ Rongeur (lapin, cochon d'Inde, hamster)
☐ Poisson, tortue, couleuvre ou grenouille
☐ Autre, précisez :

4. Élevez-vous des animaux de ferme?

- ☐ Oui
☐ Non (passez à la question 5)

Si oui : De quels animaux s'agit-il?

- ☐ Bovins
☐ Porcs
☐ Moutons
☐ Autre, précisez :

Les prochaines questions portent sur votre état de santé

5. Avez-vous été traité ou suivi PENDANT LA DERNIÈRE ANNÉE pour l'une ou l'autre des maladies chroniques (persistantes) suivantes?

A. Un ulcère de l'estomac ou du duodénum?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
☐ Non
☐ Je ne sais pas

B. Des brûlures d'estomac fréquentes?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
☐ Non
☐ Je ne sais pas

C. Des migraines?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
☐ Non
☐ Je ne sais pas

D. Une maladie chronique de l'intestin (colite ulcéreuse, maladie de Crohn, diverticulite ou une maladie diverticulaire)?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
☐ Non
☐ Je ne sais pas

E. Vertiges ou maladie de Ménière?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
☐ Non
☐ Je ne sais pas

F. Syndrome du côlon irritable?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
☐ Non
☐ Je ne sais pas

G. Une intolérance alimentaire (intolérance au lait)?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

H. Une atteinte du système immunitaire, incluant un cancer ou une infection VIH?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

I. Une autre maladie chronique?

- ☐ Oui ⇒ À quand remonte les derniers symptômes? _____
Précisez la maladie : _____
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

6. AU COURS DE LA DERNIÈRE ANNÉE, combien de fois avez-vous eu une diarrhée (3 selles liquides ou plus par jour)?

nombre d'épisodes : _____

7. Avez-vous déjà subi une chirurgie de l'estomac ou de l'intestin?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Médication

Médicaments prescrits

8. Prenez-vous régulièrement des médicaments prescrits par votre médecin?

- ☐ Oui
- ☐ Non (passez à la question 9)

Si oui : Quel(s) médicament(s) prescrits prenez-vous sur une base régulière et indiquez la fréquence (par jour, semaine ou autre)

Médicaments	Fréquence
Exemple : <u>insuline</u>	<u>2 fois / jour</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Médicaments NON prescrits

9. Prenez-vous régulièrement des médicaments que vous vous procurez sans prescription?

- ☐ Oui
- ☐ Non (passez à la question 10)

Si oui : Quel(s) médicament(s) NON prescrits prenez-vous sur une base régulière et indiquez la fréquence (par jour, semaine ou autre)

Médicaments	Fréquence
Exemple : <u>tylénol</u>	<u>1 fois / mois</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

10. Durant la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous pris des antibiotiques?

- ☐ Oui
- ☐ Non

11. Si vous êtes une femme, êtes-vous présentement enceinte?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Possiblement, je ne suis pas certaine

Les prochaines questions portent sur vos habitudes de consommation d'eau et de certains aliments

Questions sur la consommation d'eau	Journée d'hier
Question 12 :	Nombre de verres :
A. AU COURS DE LA JOURNÉE D'HIER, combien de verres de 8 onces (1 tasse), de liquide préparé avec de l'eau avez-vous bus? (soit de l'eau nature ou des boissons froides comme du jus, ou des boissons chaudes comme du thé, du café ou des tisanes)	_____
B. Parmi le nombre de verres que vous avez mentionné au point A, combien en avez-vous bu à la maison?	_____
C. Parmi le nombre de verres que vous avez mentionné au point B, combien provenait d'eau embouteillée?	_____
D. Parmi le nombre de verres que vous avez mentionné au point B, combien provenait d'eau non bouillie?	_____

13. A. Habituellement, combien de verres d'eau provenant de votre robinet (sans la faire bouillir) buvez-vous par jour?
- ☐ Aucun
 - ☐ < 1 verre par jour
 - ☐ 1 à 3 verres par jour
 - ☐ > 3 verres par jour
- B. Habituellement, à quelle fréquence consommez-vous de l'eau embouteillée à votre domicile?
- ☐ Jamais (passez à la question 14)
 - ☐ Rarement (passez à la question 14)
 - ☐ À l'occasion
 - ☐ Régulièrement
- C. Quelles sont les principales raisons pour lesquelles vous buvez de l'eau embouteillée?
- _____
- _____

14. Indiquez dans le tableau qui suit, si vous avez consommé au cours des 2 DERNIÈRES SEMAINES?

De la viande hachée crue ou saignante	☐ Oui ☐ Non
Du lait cru (non pasteurisé)	☐ Oui ☐ Non
Du fromage non pasteurisé (au lait cru)	☐ Oui ☐ Non
Un oeuf cru (ou jaune non cuit)	☐ Oui ☐ Non
Du poisson cru (ex : sushi)	☐ Oui ☐ Non

Les questions qui suivent réfèrent à des problèmes de santé durant la DERNIÈRE SEMAINE

15. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous manqué au moins une demi-journée d'école ou de travail pour une raison de maladie ou d'inconfort?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____

☐ Non

☐ Cochez ici si vous n'allez pas à l'école ou ne travaillez pas

16. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous passé au moins une journée à l'hôpital pour de la nausée, des crampes abdominales, des vomissements ou de la diarrhée?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____

☐ Non

17. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous eu des nausées (maux de cœur)?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____

☐ Non

18. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous eu des crampes à l'estomac ou à l'abdomen?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____

☐ Non

19. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous eu de la fièvre?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____

☐ Non

20. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous eu des vomissements?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____
Approximativement combien de fois par jour? _____

☐ Non

21. Au cours de la DERNIÈRE SEMAINE, avez-vous eu de la diarrhée?

☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____
Approximativement combien de fois par jour? _____

☐ Non (Passez à la question 22)

A. Est-ce que cette diarrhée était liquide?

- ☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____
- ☐ Non

B. Est-ce qu'il y a eu du sang dans vos selles?

- ☐ Oui ⇒ Durant combien de jours la dernière semaine? _____
- ☐ Non

C. Avez-vous vu un médecin ou un professionnel de la santé pour cette diarrhée?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Les questions suivantes portent sur vos activités professionnelles au cours du DERNIER MOIS

22. Au cours du DERNIER MOIS, avez-vous travaillé dans une garderie ou comme gardienne d'enfants de 5 ans ou moins ou effectué d'autres travaux qui vous ont mis en contact avec des enfants de 5 ans ou moins?

- ☐ Oui
- ☐ Non

23. Au cours du DERNIER MOIS, avez-vous travaillé dans une animalerie, un zoo, une clinique vétérinaire, dans une ferme, dans un abattoir ou effectué d'autres travaux qui vous ont exposé à des animaux?

- ☐ Oui
- ☐ Non

24. Au cours du DERNIER MOIS, avez-vous travaillé dans le secteur de la santé auprès des patients, dans un laboratoire ou effectué d'autres travaux qui ont pu vous mettre en contact avec les selles d'un bénéficiaire?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Les questions qui suivent portent sur vos activités récréatives

25. Durant les 2 DERNIÈRES SEMAINES, vous êtes-vous baigné dans une piscine publique ou dans un bain tourbillon public?

- ☐ Oui
- ☐ Non

26. Durant les 2 DERNIÈRES SEMAINES, vous êtes-vous baigné dans une piscine privée?

- ☐ Oui
- ☐ Non

27. Durant le DERNIER MOIS, avez-vous voyagé à l'extérieur du Canada?

- ☐ Oui ⇒ Dans quel pays? _____
- ☐ Non

Date d'aujourd'hui : ____ jour ____ mois

Annexe IV : Journal de bord

CONSOMMATION D'EAU AUJOURD'HUI (JOUR DE LA VISITE DES ENQUÊTEURS)

INSCRIRE à la fin de CETTE JOURNÉE, le NOMBRE de VERRES de 8 ONCES (1 tasse) D'EAU ET de boissons PRÉPARÉES AVEC DE L'EAU que vous avez consommé à la maison et à l'extérieur de votre domicile

	À LA MAISON			À L'EXTÉRIEUR	
	Robinet de la cuisine	Robinet de la salle de bain	Eau embouteillée	Eau du robinet	Eau embouteillée
<i>Eau nature</i>					
Nombre de verres					
<i>Boissons préparées avec de l'eau bouillie</i> (café, thé ou tisanes)					
Nombre de verres					
<i>Boissons froides reconstituées avec de l'eau</i> (jus en poudre ou congelé, thé glacé, lait en poudre)					
Nombre de verres					

CONSOMMATION D'EAU DIMANCHE (QUI SUIT LA VISITE DES ENQUÊTEURS)

INSCRIRE à la fin de la journée de DIMANCHE, le NOMBRE de VERRES de 8 ONCES D'EAU (1 tasse) ET de boissons PRÉPARÉES AVEC DE L'EAU que vous avez consommé à la maison et à l'extérieur de votre domicile

	À LA MAISON			À L'EXTÉRIEUR	
	Robinet de la cuisine	Robinet de la salle de bain	Eau embouteillée	Eau du robinet	Eau embouteillée
<i>Eau nature</i>					
Nombre de verres					
<i>Boissons préparées avec de l'eau bouillie</i> (café, thé ou tisanes)					
Nombre de verres					
<i>Boissons froides reconstituées avec de l'eau</i> (jus en poudre ou congelé, thé glacé, lait en poudre)					
Nombre de verres					

SYMPTÔMES DURANT LA SEMAINE SUIVANT LA VISITE DES ENQUÊTEURS

DÈS DEMAIN, pour chaque journée de la semaine, si vous avez eu les symptômes qui suivent, **COCHER** la case correspondante ou **INSCRIRE** l'information demandée (**zone en gris foncé**). Si pour une journée vous n'avez eu **AUCUN DE CES SYMPTÔMES**, veuillez **COCHER** au bas du tableau la case correspondante à cette journée.

	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	Jour 6	Jour 7
Inscrire le JOUR							
SYMPTÔMES							
Nausées							
Vomissements							
Diarrhée : Nombre de selles molles							
Nombre de selles liquides							
Nombre de selles liquides avec du sang							
Fièvre Température en °F ou °C							
Crampes abdominales							
Douleurs musculaires							
Douleurs au dos							
Mal de gorge							
Mal de tête							
Rhume ou grippe							
Mal d'oreille							

À cause de ces symptômes vous avez :

dû changer vos activités							
été absent du travail ou de l'école							
gardé le lit							
consulté le médecin							
été hospitalisé							

Je n'ai eu aucun de ces symptômes

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