



## Projet des petits réseaux d'alimentation en eau potable

### Les éclosions de maladies d'origine hydrique dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable au Canada

Hannah Moffatt, Sylvia Struck

#### Les principaux éléments du rapport

- ▶ L'information sur les réseaux d'alimentation en eau potable au Canada et sur les éclosions passées de maladies d'origine hydrique est incomplète et n'a pas été normalisée. Des définitions normalisées et des systèmes de surveillance coordonnés pour les éclosions de maladies d'origine hydrique aideraient à appuyer les politiques et les pratiques.
- ▶ On estime qu'une proportion relativement élevée d'éclosions passées de maladies d'origine hydrique au Canada sont survenues dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable desservant des populations de 5 000 habitants ou moins.
- ▶ Les éclosions de maladies d'origine hydrique dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable sont souvent le résultat d'un ensemble de défaillances du réseau d'alimentation en eau ; les facteurs y contribuant comprennent souvent un manque de protection de l'eau de source et un traitement inadéquat de l'eau potable.
- ▶ Des analyses font apparaître que la politique de gestion des petits réseaux d'alimentation en eau potable doit faire face à des défis associés à l'infrastructure, à la technologie et à des contraintes financières. Investir dans les réseaux d'alimentation en eau potable et dans la formation d'un opérateur peut permettre de réduire le fardeau causé par les maladies d'origine hydrique au Canada.

#### Synopsis

Habituellement, les Canadiens ont accès à de l'eau potable saine et sécuritaire. Cependant, comme l'ont démontré les événements survenus à Walkerton en 2000, une exception peut s'avérer tragique. Il est possible de prévenir les éclosions de maladies d'origine hydrique ; néanmoins, bien qu'éclairées par des données probantes, les politiques et les pratiques sont souvent entravées, en partie, par notre connaissance limitée des réseaux d'alimentation en eau potable à l'origine des maladies et des facteurs contribuant à ces maladies au Canada. Il n'existe aucun système de surveillance national permettant la collecte systématique de données sur les éclosions de maladies d'origine hydrique. Étudier les éclosions de maladies d'origine hydrique passées est une approche intéressante pour recueillir de l'information en vue d'appuyer les pratiques et les politiques en la matière.

Les recherches sur les éclosions de maladies d'origine hydrique se révèlent très compliquées, parce que les manifestations épidémiques sont rares, les agents pathogènes en cause peuvent se transmettre par des voies multiples (par exemple, de personne à personne, par les aliments, de même que par l'eau), et les maladies gastro-intestinales sont fréquemment sous-déclarées. Dans le cadre du présent rapport, les preuves des éclosions de maladies d'origine hydrique passées au Canada ont été obtenues grâce à deux études de recherche rétrospectives (Wilson et coll., 2009<sup>1</sup>; Schuster et coll., 2005<sup>2</sup>) ainsi que par une étude de cas des données historiques explorant des thèmes et des scénarios récurrents dans les contextes canadiens et internationaux (Hrudey et Hrudey, 2004<sup>3</sup>). Les deux études de recherche rétrospectives sont cependant incomplètes et diffèrent dans leur façon de catégoriser les réseaux d'alimentation en eau.

Les tendances indiquent que les petits réseaux et les réseaux privés d'alimentation en eau qui desservent des populations de 5 000 habitants ou moins sont plus vulnérables aux éclosions de maladies d'origine hydrique. L'étude de recherche<sup>a</sup> de Novometrix a démontré que la majorité (75 %) des éclosions de maladies d'origine hydrique se sont produites dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable. Parmi les éclosions de maladies d'origine hydrique possibles, probables et certaines rapportées par Schuster et coll., une grande partie de celles-ci se sont produites dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable classés comme semi-publics (48 %) et privés<sup>2</sup> (18 %). Environ 34 % des éclosions de maladies entériques rapportées par Schuster proviennent de réseaux publics d'alimentation en eau ; une nouvelle analyse de ces données démontre qu'environ la moitié des éclosions signalées surviennent dans des réseaux desservant des populations de 5 000 personnes ou moins.

Les éclosions de maladies d'origine hydrique dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable sont souvent le résultat d'un ensemble de défaillances des réseaux d'alimentation en eau. Les facteurs identifiés comme contribuant aux éclosions de maladies d'origine hydrique sont les suivants :

- *Le manque de protection de la source d'eau* : Les animaux des bassins hydrologiques ont été identifiés comme étant la source la plus fréquente de contamination lors d'éclosions de maladies reliées à l'eau de surface; la contamination septique humaine constitue la cause la plus fréquente des épidémies d'eau souterraine. La gestion et la protection optimales des bassins hydrologiques réduisent la contamination éventuelle des eaux de surface par des pathogènes.
- *Les précipitations, le dégel du printemps / l'écoulement de surface et une forte turbidité* : Les phénomènes météorologiques tendent à exacerber les vulnérabilités sous-jacentes causées par une protection inadéquate de l'eau ou par son traitement inapproprié. La majorité des éclosions de maladies d'origine hydrique infectieuses sont apparues au printemps et durant l'été. Ce phénomène est apparemment lié à la survie des pathogènes et aux variables météorologiques comme la fonte des neiges et les pluies ou à l'augmentation de l'activité humaine et animale dans les zones des bassins hydrologiques. Les facteurs climatiques, comme de fortes précipitations, peuvent augmenter les risques d'éclosions de maladies d'origine hydrique.
- *L'insuffisance ou l'échec du traitement de l'eau* : La majorité des éclosions de maladies se sont produites dans des réseaux d'eau souterraine non protégés et sans traitement de l'eau. Lorsque les éclosions sont associées aux réseaux d'eau de surface, certaines méthodes de traitement des eaux sont plus susceptibles d'avoir été mises en place ; malgré tout, l'insuffisance ou l'échec des systèmes de traitement ont souvent été associés à ces éclosions. Les pratiques de traitement des petits réseaux d'alimentation en eau potable sont influencées par les défis associés au manque de fonds, à l'infrastructure et/ou aux possibilités de formation des opérateurs de petits réseaux d'alimentation en eau potable.
- *Le dysfonctionnement des réseaux de distribution de l'eau* : Les principaux bris (par exemple, des tuyaux brisés) et les raccordements transversaux (par exemple, le siphonnement à rebours et le refoulement d'eau) constituent des causes fréquentes d'éclosions de maladies reliées aux réseaux de distribution de l'eau. Les dangers concernant la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution constituent des défis, car ils sont difficiles à détecter et à prédire, c'est pourquoi les enquêtes sur le terrain et le contrôle de la qualité de l'eau à sa destination sont nécessaires.
- *Les autres facteurs* : Le travail de maintenance continu (comprenant les réparations et les remplacements) sur le réseau d'alimentation en eau a été associé à trois épidémies rapportées dans l'étude de Schuster, et l'erreur humaine est un facteur avéré d'éclosions de maladies d'origine hydrique décrites dans l'étude de Novometrix.

Des enquêtes récentes ont permis de connaître les caractéristiques et les facteurs associés aux éclosions de maladies dans les réseaux canadiens d'alimentation en eau. La prévention des éclosions de maladies d'origine hydrique exige des protections multiples, solides et efficaces pour obtenir une eau de source de bonne qualité et des pratiques de traitement satisfaisantes. Les petits réseaux d'alimentation en eau potable doivent faire face à divers défis, par exemple, le coût unitaire pour opérer les petits réseaux d'alimentation en eau peut être plus élevé lorsque des économies d'échelle ne peuvent être réalisées. Nous pensons qu'un manque d'investissements, des considérations financières et des occasions limitées de formation des opérateurs de petits réseaux auraient joué un rôle important dans les éclosions passées de maladies d'origine hydrique au Canada.

De nombreux praticiens et chercheurs ont qualifié la surveillance des maladies d'origine hydrique au Canada d'inadéquate. On ignore combien d'éclosions de maladies d'origine hydrique et de maladies sporadiques n'ont pas été détectées ni rapportées. Des définitions normalisées des éclosions de maladies d'origine hydrique et des réseaux d'alimentation en eau potable amélioreraient notre compréhension des facteurs associés aux maladies d'origine hydrique au Canada. Des systèmes de surveillance provinciaux et nationaux coordonnés pour signaler les éclosions de maladies d'origine hydrique seraient nécessaires, afin de saisir des données sur différents types de réseaux d'alimentation en eau, sur la taille de la population desservie et sur les facteurs contributifs associés aux maladies d'origine hydrique et aux épidémies.

## Introduction

En général, les Canadiens ont accès à de l'eau potable saine et sécuritaire. Néanmoins, l'épidémie tragique de maladie d'origine hydrique qui s'est produite à Walkerton, Ontario, en 2000, constituait une exception notable. Les réseaux d'alimentation en eau potable peuvent être à l'origine de torts considérables, étant donné qu'un grand nombre de consommateurs peuvent être exposés simultanément à des agents causant la maladie. Les éclosions de maladies d'origine hydrique sont évitables; néanmoins, les politiques et les pratiques fondées sur des données probantes se trouvent entravées, en partie, par notre connaissance limitée des facteurs et des caractéristiques des réseaux d'alimentation en eau qui contribuent aux épidémies

au Canada. Enquêter sur les épidémies passées constitue une approche valable pour appuyer les pratiques et les politiques. Ce rapport fait la synthèse des résultats provenant de trois publications qui évaluent les éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada; deux études de recherche rétrospectives et une étude de cas des données historiques explorant des thèmes et des scénarios récurrents dans les contextes canadiens et internationaux. L'information disponible sur les éclosions canadiennes de maladies d'origine hydrique est imparfaite. La surveillance des maladies d'origine hydrique se révèle très difficile, parce que les agents pathogènes en cause peuvent se transmettre par de multiples voies (par exemple, de personne à personne, par la nourriture, de même que par l'eau), et les maladies gastro-intestinales sont fréquemment sous-déclarées. Néanmoins, cette documentation fournit un aperçu des tendances générales des éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada. Les objectifs de ce rapport sont de :

- (i) fournir une brève vue d'ensemble des réseaux canadiens d'alimentation en eau potable ;
- (ii) décrire les tendances des éclosions passées de maladies d'origine hydrique ;
- (iii) exposer les caractéristiques et les facteurs contribuant aux épidémies dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable ;
- (iv) étudier les pratiques pour prévenir les éclosions de maladies d'origine hydrique dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable.

## Une vue d'ensemble des réseaux canadiens d'alimentation en eau potable

Les réseaux d'alimentation en eau potable traitent l'eau et la distribuent. Ils peuvent être caractérisés selon leur appartenance et d'après le type de population desservie. Par exemple, Schuster *et al.*<sup>2</sup> mentionnent trois catégories :

- Les réseaux privés d'alimentation en eau potable : des réseaux détenus par des particuliers qui fournissent de l'eau potable aux propriétaires du réseau et à leurs clients ;
- Les réseaux semi-publics : des réseaux détenus par des particuliers qui fournissent de l'eau potable à une clientèle temporaire – souvent saisonnière (par exemple, les terrains de camping) ;
- Les réseaux publics d'alimentation en eau : des réseaux municipaux publics.

Toutefois, ce type de classification des réseaux d'alimentation en eau selon leur appartenance peut se révéler problématique. Par exemple, il n'existe aucune distinction claire lorsqu'il s'agit de réseaux publics, mais opérés par le privé. Ainsi, certains systèmes opérés par le privé fournissent de l'eau potable à des résidents permanents, à des emplacements industriels, à des parcs pour maisons mobiles, à des écoles, à des centres d'hébergement et de soins de longue durée ou à des hôpitaux.

Les réseaux d'alimentation en eau potable peuvent également être caractérisés par le nombre de raccordements, par le débit ou par les personnes desservies par le réseau. Santé Canada définit les petits réseaux d'alimentation en eau potable comme des réseaux desservant 5 000 personnes ou moins<sup>4,5</sup>. C'est la définition retenue dans cet article. En 2006, le nombre de subdivisions du recensement canadien (c'est-à-dire les communautés) ayant une population de 5 000 habitants ou moins était d'environ 4 315<sup>6</sup>. Malheureusement, les estimations exactes du nombre réel de petits réseaux d'alimentation en eau potable ou de la population desservie par ces réseaux au Canada ne sont pas encore disponibles.

Les meilleures estimations pour de l'information générale sur les réseaux d'alimentation en eau potable sont produites par Statistique Canada<sup>7</sup>. En 2007, environ 28 millions de Canadiens s'approvisionnaient en eau potable provenant d'usines de traitement qui desservaient des communautés de 300 personnes ou plus ou chez leur fournisseur d'eau privé, et les cinq autres millions de Canadiens (environ 15 %) ont reçu leur eau d'usines fournissant moins de 300 personnes ou de leur service d'eau privé<sup>7</sup>.

Les différentes définitions des réseaux d'alimentation en eau potable peuvent porter à confusion. En général, les réseaux privés et semi-publics desservent de petites populations (5 000 personnes ou moins) et peuvent être classés comme de petits réseaux d'alimentation en eau potable. Ces distinctions sont importantes puisque les données sont limitées en ce qui concerne le type de réseaux d'alimentation en eau potable associés aux récentes éclosions de maladies d'origine hydrique. Malgré tout, il existe une preuve, exposée dans ce rapport, qui démontre que les petits réseaux d'alimentation en eau potable peuvent apparaître plus vulnérables ou susceptibles de faire éclore des maladies d'origine hydrique.

### L'eau de source

Les réseaux d'alimentation en eau potable tirent l'eau de source soit de l'eau souterraine, de l'eau de surface, soit parfois d'un mélange des deux. L'eau souterraine, si elle provient d'une nappe aquifère confinée, est généralement considérée comme une source plus sécuritaire d'eau potable, étant donné qu'elle est moins vulnérable à la contamination microbienne (en particulier aux protozoaires – par exemple, *giardia* et *cryptosporidium*) – que l'eau de surface. Cependant, l'eau souterraine peut demeurer sensible aux pathogènes des maladies d'origine hydrique, par exemple, l'eau souterraine se trouvant sous l'influence directe de l'eau de surface peut risquer l'infiltration des sources de surface, comme l'écoulement de surface agricole ou la contamination par des sources septiques se trouvant tout près. La majorité (92 %) des Canadiens disposant d'une source privée d'alimentation en eau potable puisent leur eau dans des sources d'eau souterraines<sup>8</sup>. À l'opposé, la majorité (environ 85 %) des Canadiens tirant leur eau potable des approvisionnements publics d'eau potable reçoivent leur eau à partir de sources d'eau de surface<sup>7</sup>.

## Les pratiques de traitement

Le type de traitement de l'eau est influencé par le genre et par la qualité de l'eau de source, par le nombre de personnes desservies par l'usine d'eau potable et par la disponibilité des ressources financières et humaines. Statistique Canada<sup>7</sup> estime qu'en 2007, juste un peu plus de la moitié (55 %) de l'eau traitée produite provenait d'usines traditionnelles de traitement ou d'usines de filtration directe, desservant environ la moitié de la population canadienne. Les usines traditionnelles se servent de la coagulation, de la floculation, de la sédimentation et de la filtration sur milieu granulaire, tandis que les usines de filtration directe utilisent des procédés semblables de filtration, mais sans se servir de la sédimentation. D'autres usines emploient une variété de systèmes de filtration, de désinfection ou quelques combinaisons de procédés de traitement. Statistique Canada estime qu'environ 8,7 % des usines canadiennes d'eau potable desservant des communautés de 300 personnes et plus n'utilisent aucun processus de traitement de l'eau<sup>7</sup>.

## Tendances des éclosions de maladies et surveillance

### Les éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada

Les enquêtes sur les éclosions de maladies d'origine hydrique sont très difficiles à réaliser, parce que les épidémies sont rares, parce que les agents pathogènes en cause peuvent être transmis par de multiples voies (par exemple, de personne à personne, par la nourriture, de même que par l'eau) et parce que les maladies gastro-intestinales sont fréquemment sous-déclarées<sup>9</sup>. Nous pouvons relever ce défi en tentant d'obtenir de l'information sur les éclosions de maladies d'origine hydrique à partir d'études de cas approfondies et par les analyses des défaillances des réseaux d'alimentation en eau potable. L'information sur les éclosions de maladies peut être recueillie, évaluée et signalée aux niveaux local et régional. Cependant, il n'existe aucun système de surveillance nationale de collectes de données sur les éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada<sup>b</sup>. La surveillance nationale est fragmentée parce que chaque province et chaque territoire établissent des listes différentes de maladies à déclaration obligatoire, d'observations médicales, de pratiques d'enquêtes et de mécanismes pour évaluer les épidémies.

Deux éclosions de maladies d'origine hydrique, à Walkerton, Ontario, en mai-juin 2000, et à Battleford Nord, en Saskatchewan, en avril 2001, ont provoqué une forte prise de conscience des questions ayant trait à la qualité de l'eau au Canada. Des évaluations en profondeur de ces éclosions de maladies d'origine hydrique particulièrement graves sont disponibles sous forme de publications gouvernementales et de rapports<sup>10-14</sup>. Ces publications décrivent des résultats d'enquêtes épidémiologiques et comprennent des récits personnels ainsi que la description des événements menant à ces éclosions de maladies d'origine hydrique. Ces études de cas fournissent des explications particulièrement détaillées sur les défaillances des réseaux d'eau potable et leurs conséquences. Une sensibilisation accrue aux problèmes de la qualité de l'eau a généré un regain d'intérêt pour la compréhension du fléau des maladies d'origine hydrique et des facteurs contribuant à l'éclosion de ces maladies au Canada.

### Enquêtes récentes sur les éclosions de maladies d'origine hydrique

Pour tenter d'appuyer les pratiques et les politiques, ce rapport vise à examiner l'information disponible sur les éclosions passées de maladies d'origine hydrique au Canada. En l'absence de données de surveillance nationale, ce sont deux enquêtes récentes et une étude de cas qui fournissent des renseignements pour ce rapport. Ces publications ont été choisies, car elles procurent l'information la plus récente et la plus complète sur les éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada.

(1) En 2009, le Centre de collaboration nationale en santé environnementale (CCNSE) a mandaté Novometrix Research Inc<sup>c</sup> pour étudier les caractéristiques des épisodes d'éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada. Dans son enquête rétrospective, Novometrix a contacté des représentants des régions de la santé publique à travers le Canada pour un entretien téléphonique basé sur le volontariat. Les représentants ont répondu à un questionnaire normalisé sur les épisodes de maladies d'origine hydrique (suspectés ou confirmés) qui se sont produits entre 1993 et 2009, d'après le souvenir qu'ils en avaient et leur consultation des rapports disponibles. Les objectifs du projet étaient les suivants :

- (i) Définir les caractéristiques des épisodes d'éclosions de maladies d'origine hydrique ;
- (ii) Expliquer les facteurs contribuant aux épisodes d'éclosions de maladies d'origine hydrique ;
- (iii) Décrire les pratiques actuelles pour détecter et prévenir les épisodes d'éclosions de maladies d'origine hydrique.
- (iv) Identifier les besoins d'information du personnel de première ligne de la santé publique.

Novometrix a identifié un certain nombre de limites aux données recueillies. La conception rétrospective peut avoir entraîné des biais de rappel. Les personnes interviewées peuvent avoir fourni de l'information sur des éclosions de maladies plus importantes, plus significatives ou plus récentes. De la même manière, elles peuvent ne pas avoir été au courant des éclosions de maladies d'origine hydrique qui se sont produites, soit à cause d'un bouleversement personnel lors de la période d'étude, soit à cause de rapports et de documentation incomplets. L'enquête a également fait mention d'un nombre de non répondants (29 %) pouvant avoir biaisé les résultats. Novometrix a classé les réseaux d'alimentation en eau potable d'après le nombre de personnes desservies par le réseau, mais n'a pas consigné si le réseau était public, semi-public ou privé.

Le rapport final de Novometrix a fourni des détails sur 47 épisodes de maladies d'origine hydrique survenus entre 1993 et 2008. Un épisode supplémentaire (non pris en compte dans le rapport final, à cause de sa réponse tardive à l'enquête) a été inclus ici. De plus, cinq des incidents originaux signalés ne comprenaient pas d'information sur le nombre de personnes desservies par

le réseau d'alimentation en eau potable. Pour l'épidémie de Walkerton, Ontario, en 2000, l'information sur la population desservie n'a été rendue disponible que récemment grâce aux renseignements provenant du rapport d'enquête O'Connor, et a été ajoutée ici.<sup>10</sup> Ainsi, des précisions sur 48 épisodes de maladies d'origine hydrique sont présentes dans ce rapport (44 d'entre eux nous apportent des précisions sur la population desservie par le réseau d'alimentation en eau potable).

Pour une description complète de la méthodologie, de ses résultats et de ses limites, veuillez consulter le rapport final intitulé Surveillance rétrospective des maladies d'origine hydrique au Canada<sup>1</sup>.

(2) En 2005, Schuster *et coll.*<sup>2</sup> (mentionnés sous le seul nom de Schuster dans ce rapport) ont analysé l'information sur les éclosions de maladies infectieuses au Canada liées à la consommation d'eau potable. Leur enquête repose sur des rapports de synthèse sur les éclosions des maladies venant de Santé Canada et de la province de Québec ainsi que sur l'information provenant de sources documentaires universitaires et de littérature grise. Les objectifs de l'étude consistaient à acquérir une meilleure compréhension de la santé publique et du fléau des maladies d'origine hydrique. L'étude recensait 288 éclosions de maladies d'origine hydrique *possibles, probables* et *certaines* survenues entre 1974 et 2001.

Schuster a ajouté une importante liste d'éclosions de maladies infectieuses, en se fondant sur la preuve épidémiologique et il les a classées en *certainement, probablement* et *peut-être* d'origine hydrique, y compris des incidents pouvant ne pas avoir été véritablement d'origine hydrique. Schuster a décrit un plus grand nombre d'éclosions sur une plus longue période de temps ; cependant, son analyse a relaté moins de détails sur les épisodes et n'incluait pas d'information spécifique sur la taille de la population desservie par le réseau d'alimentation en eau potable.

(3) En 2004, Hrudef et Hrudef<sup>3</sup> (Hrudef dans ce rapport) ont publié des études de cas approfondies portant sur de nombreuses éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada et dans d'autres pays industrialisés. Leur étude a résumé des thèmes importants en ce qui concerne l'approvisionnement d'eau potable et a été incluse afin d'élargir le cadre des tendances relatives aux éclosions de maladies d'origine hydrique.

### **Définir les éclosions de maladies d'origine hydrique**

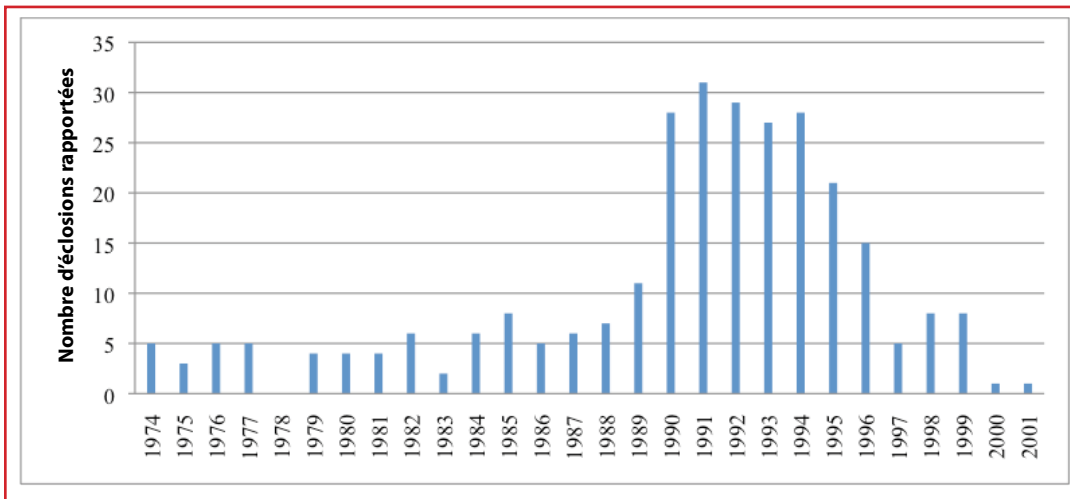
Chacune des enquêtes de recherche décrites ci-dessus définit quelque peu différemment les éclosions de maladies d'origine hydrique. Schuster a qualifié les éclosions de maladies infectieuses d'origine hydrique d'incidents au cours desquels plus de deux cas de maladies surviennent après une ingestion d'eau de la même source d'eau potable. Novometrix, pour sa part, a défini les épisodes de maladie d'origine hydrique comme des cas de maladie aiguë suspectée ou confirmée liée à l'exposition à des agents biologiques, chimiques ou radiologiques provenant de l'eau potable et affectant deux individus ou plus. De plus, Novometrix incluait des épisodes touchant un seul individu où une source ponctuelle pouvait être identifiée (par exemple, un puits).

### **Tendance de toutes les éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada**

Il existe un certain nombre de défis liés à la surveillance des maladies d'origine hydrique, y compris la sous déclaration des maladies gastro-intestinales et les multiples voies de transmission des agents pathogènes (par exemple, transmission de personne à personne, d'origine alimentaire, de même que d'origine hydrique). Cependant, il est possible de relever ces défis en faisant appel à des ressources désignées spécialement pour la surveillance. Les enquêtes réalisées par Novometrix et Schuster font état d'une grande proportion d'éclosions de maladies signalées dans la province de Québec. Le signalement plus fréquent est dû à l'amélioration du programme de surveillance provinciale de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

La répartition dans le temps de toutes les éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada, telles qu'elles ont été résumées par Schuster, est illustrée à la figure 1. L'étude de Schuster rapporte un petit nombre d'éclosions de maladies se produisant avec régularité entre 1974 et 1988, avec un pic considérable culminant au début des années 1990. Cela est peut-être dû à l'identification de nouveaux pathogènes d'origine hydrique (par exemple, *giardia* et *cryptosporidium*), à une surveillance accrue et/ou à des améliorations dans l'identification des cas et la détection des épidémies. Une diminution ultérieure du nombre d'épidémies rapportées durant la fin des années 1990 peut être partiellement due à des améliorations de la gestion de la qualité de l'eau (par exemple, des systèmes de filtration pour prévenir les épidémies), faisant suite à une meilleure sensibilisation au fait de contrôler les épidémies et à des efforts subséquents. La sous déclaration des épidémies survenues entre 2000 et 2001 est fortement suspectée, étant donné que seulement deux éclosions de maladies d'origine hydrique hautement médiatisées sont incluses dans la base de données de Schuster.

**Figure 1 :** Nombre d'éclotions de maladies « certainement », « probablement » et « possiblement » d'origine hydrique rapportées par Schuster (1974-2001)



Source : Schuster et coll. Reproduit avec la permission de l'Association canadienne de santé publique.

Novometrix a enquêté sur 48 éclotions de maladies d'origine hydrique entre 1993 et 2008. Tel qu'il est illustré dans le tableau 3, cette enquête permet de constater une diminution des épisodes rapportés après l'an 2000. Une explication possible de ce phénomène consiste en une meilleure sensibilisation à l'eau potable et en l'amélioration de la qualité de l'eau potable après l'épidémie de Walkerton, Ontario, en 2000. Au cours de l'année suivant l'épidémie de Walkerton, la sensibilisation au problème de la qualité de l'eau s'est vraisemblablement accrue et, à la suite de l'épidémie, des efforts considérables ont été réalisés pour contrôler les maladies d'origine hydrique et pour améliorer la gestion de la qualité de l'eau.

**Tableau 3 :** Le nombre d'éclotions de maladies d'origine hydrique étudiées par Novometrix (1993-2007)

Année	Nbre d'éclotions de maladies d'origine hydrique
1993	5
1994	5
1995	8
1996	5
1997	2
1998	5
1999	0
2000	7
2001	2
2002	1
2003	0
2004	1
2005	1
2006	2
2007	2
Aucune date rapportée	2
<b>Total</b>	<b>48</b>

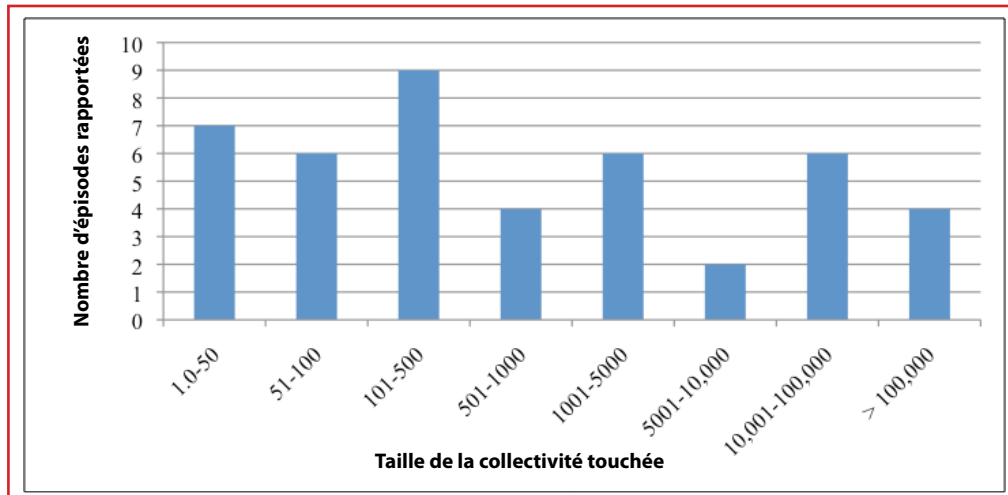
Source : Données de Novometrix Research Inc.

La tendance à la baisse des éclotions de maladies d'origine hydrique depuis le milieu des années 1990 peut aussi être due en partie à un changement quant aux risques d'exposition de la population canadienne. Des études de la Colombie-Britannique et de l'Ontario, respectivement en 2001 2002 et en 2004, indiquent une utilisation accrue de méthodes de traitement de l'eau à domicile et l'augmentation de la consommation de l'eau en bouteille comme première source d'eau potable<sup>15,16</sup>. Les sources d'eau potable alternatives rendent la détection et l'identification des maladies d'origine hydrique plus difficiles, étant donné qu'elles créent des sources d'eau potable multiples et géographiquement diffuses. De la même manière, les changements en ce qui concerne l'exposition peuvent sous-entendre des transformations de l'urbanisation et de la façon de traiter les réseaux d'eau potable publics au cours du temps.

## Les réseaux d'alimentation en eau potable touchés par les éclosions de maladies d'origine hydrique

Tel qu'il est illustré à la figure 2, Novometrix a constaté que la majorité (75 %) des éclosions de maladies d'origine hydrique se sont produites dans les collectivités ayant de petits réseaux d'alimentation en eau potable desservant des populations de 5 000 habitants ou moins. Un total de 33 éclosions de maladies d'origine hydrique a été rapporté entre 1993 et 2008 dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable. Parmi elles, 26 éclosions se sont produites dans des réseaux d'alimentation en eau potable fournissant moins de 1 000 personnes, et sept éclosions ont touché des réseaux d'alimentation en eau potable alimentant 30 personnes ou moins (probablement associés à des systèmes privés ou semi-publics).

**Figure 2 :** Répartition des épisodes de maladies d'origine hydrique selon la taille de la population et sur lesquelles Novometrix a enquêté (1993-2007)



Source : Données de Novometrix Research Inc.

Dans son analyse des éclosions de maladies d'origine infectieuses au Canada dues à la consommation d'eau potable apparues entre 1974 et 2001, Schuster a trouvé que presque la moitié (48 %) des éclosions s'étaient produites dans des réseaux semi-publics, 34 % dans des réseaux publics et 18 % dans des réseaux privés (tableau 4). Des éclosions qui pouvaient être répertoriées comme provenant, à coup sûr, d'origine hydrique, la majorité (60 %) était issue de réseaux publics. Les éclosions dans les réseaux semi publics et privés étaient moins susceptibles d'être répertoriées comme « certainement d'origine hydrique ». D'après les auteurs de cette analyse, on aurait plus tendance à observer et à signaler les éclosions de maladies dues aux réseaux d'alimentation en eau potable privés, car un plus grand nombre de personnes en sont affectées.

**Tableau 4 :** Nombre d'éclosions de maladies infectieuses rapportées par Schuster (1974-2001), répertoriées par type de réseau d'alimentation en eau potable et par force probante pour une source d'origine hydrique

Source	Publique	Semi-publique	Privée	Total
D'origine hydrique certaine	59	28	12	99
D'origine hydrique probable	17	25	19	61
D'origine hydrique possible	23	85	20	128
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>138</b>	<b>51</b>	<b>288</b>

Source : Schuster et coll. Reproduit avec la permission de l'Association canadienne de la santé publique.

L'enquête originale réalisée par Schuster n'a pas entièrement exploré la taille de la population des communautés touchées par les éclosions de maladies infectieuses. Il est probable que les éclosions rapportées dans les réseaux d'alimentation en eau potable semi-publics et privés (pour un total de 189 éclosions) étaient le fait de réseaux desservant des populations de moins de 5 000 personnes.

Pour obtenir de l'information générale sur les tendances des petits réseaux publics d'alimentation en eau potable entre 1974 et 2001, la population des collectivités touchées a été prise en compte, et les résultats ajoutés à la série de données de Schuster. Sur 99 éclosions qui se sont produites dans des réseaux d'alimentation en eau potable entre 1974 et 2001, les données sur les populations étaient disponibles pour 87 des éclosions. À cause de la trop longue durée de cette enquête (1974-2001), il est probable que se soient produites quelques erreurs dans l'estimation des populations. Telles qu'elles ont été étudiées au tableau 5, 43 éclosions ont pris naissance dans des réseaux publics d'alimentation en eau potable alimentant des populations de 5 000 habitants ou moins et/ou ayant une *population à risque* de moins de 5 000 personnes. L'analyse des résultats fait apparaître qu'environ la moitié des éclosions dues à des réseaux publics (y compris celles qui étaient *certainement, probablement et possiblement* d'origine hydrique) décrites par Schuster ont pris naissance dans des communautés desservies par de petits réseaux d'alimentation en eau potable.

**Tableau 5 :** Répartition des éclosions de maladies infectieuses dans les réseaux publics d'alimentation en eau potable rapportées par Schuster (1974-2001), selon la taille de la population desservie

Taille de la population	Nombre d'éclosions
100 – 999	6
1 000 – 1 999	15
2,000 – 2 999	9
3 000 – 3 999	7
4 000 – 5 000	6
5,001 ou plus	44
<b>Total</b>	<b>87</b>

Source : Données de Schuster *et coll.*  
Reproduit avec la permission de l'Association canadienne de santé publique.

### **Le fléau de la maladie**

L'éclosion de la bactérie d'origine hydrique *E. coli* à Walkerton, Ontario, en mai 2000, a causé plus de 2 200 cas de maladies gastro-intestinales et a entraîné 65 hospitalisations et sept décès. Cette éclosion s'est manifestée dans un réseau municipal d'alimentation en eau potable desservant une population de 4 800 habitants, et une enquête approfondie (décrite en détail par O'Connor<sup>10</sup>) a fourni des renseignements sur le fléau de la maladie succédant à la tragédie. Concernant les autres éclosions de maladies d'origine hydrique étudiées dans cette analyse, beaucoup moins de maladies ont été rapportées; la majorité a relevé moins de 50 cas de maladies et seulement quelques épisodes ont entraîné l'hospitalisation de quelques patients. Le petit nombre de cas rapportés est probablement dû au grand nombre de cas de maladies gastro-intestinales sous-déclarées.<sup>3,9</sup>

## Les caractéristiques et les facteurs contribuant aux éclosions de maladies dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable

L'étude des données disponibles limitées laisse supposer qu'une grande proportion d'éclosions de maladies d'origine hydrique traitées dans les enquêtes récentes proviennent de petits réseaux d'alimentation en eau potable. Novometrix a constaté que la majorité des éclosions (75 %) sont survenues dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable (décrits à la figure 2). Une nouvelle analyse des données de Schuster (comprenant toutes les éclosions *possibles, probables et certaines*) démontre qu'environ la moitié des éclosions dues à des réseaux publics se sont produites dans des communautés desservies par de petits réseaux d'alimentation en eau potable. De plus, il est probable que les éclosions rapportées dans les réseaux semi-publics et privés d'alimentation en eau potable desservaient des populations de moins de 5 000 habitants.

Le reste de ce rapport se concentrera sur les caractéristiques et sur les facteurs contribuant aux éclosions de maladies d'origine hydrique touchant les réseaux desservant des populations de 5 000 habitants ou moins. L'information sur ces rares éclosions est limitée; des détails sont néanmoins disponibles sur les 33 éclosions rapportées dans l'enquête de Novometrix, et de l'information, toutefois incomplète, existe sur les 43 éclosions de maladies d'origine infectieuses ayant pris naissance dans les petits réseaux publics d'alimentation en eau potable et les 189 éclosions dans les réseaux publics et privés d'alimentation en eau potable sur lesquels Schuster a enquêté.

À l'annexe A sont décrits les caractéristiques et les facteurs contribuant aux éclosions de maladies sur lesquelles Novometrix et Schuster ont enquêté. Le tableau A fournit des détails sur les 16 éclosions ayant pris naissance dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable utilisant de l'eau souterraine, rapportées par Novometrix. Le tableau B fournit des détails sur les 14 éclosions provenant de petits réseaux d'alimentation en eau potable utilisant de l'eau de surface rapportées par Novometrix. Le tableau C décrit les caractéristiques connues de 30 éclosions de maladies infectieuses nées dans des réseaux publics d'alimentation en eau potable rapportées par Schuster. (Note : Treize éclosions évaluées par Schuster ne comportaient aucune information sur l'origine de l'eau, sur le processus de traitement ni sur les facteurs contribuant aux maladies.) Les détails portant sur les 189 éclosions dans des réseaux semi-publics et privés d'alimentation en eau potable sur lesquels Schuster a enquêté ne sont pas répertoriés dans l'Annexe, mais ils seront exposés ci-dessous.

### Les agents étiologiques

La majorité des éclosions de maladies d'origine hydrique provenant de petits réseaux d'alimentation en eau potable sur lesquelles Novometrix a enquêté étaient associées à une variété d'agents pathogènes microbiens ; seules deux éclosions ont été associées à un agent chimique (nitrate – cuivre). L'enquête de Schuster s'est seulement concentrée sur les agents biologiques, à cause de leur importance pour la gestion de la qualité de l'eau. De nombreux cas rapportés (47 %) sur lesquels Schuster a enquêté n'ont pas permis d'identifier d'agent responsable des maladies. Cette tendance était plus évidente pour les épisodes de maladies d'origine hydrique survenus parmi les réseaux privés et semi-publics d'alimentation en eau potable où les ressources pour l'identification des agents étaient probablement limitées. Les deux enquêtes ont démontré que la majorité des éclosions de maladies infectieuses d'origine hydrique se sont produites durant l'été et le printemps. Cela est compatible avec les résultats d'autres enquêtes et est probablement lié à la survie des pathogènes et aux variables climatiques comme la fonte des neiges, les pluies, ou les activités humaines et animales dans les zones du bassin hydrologique.

### La source d'approvisionnement en eau

La plupart des réseaux d'alimentation en eau potable desservent de grandes populations et extraient leur eau à partir de sources d'eau de surface. La majorité des éclosions de maladies d'origine hydrique dans des réseaux publics d'alimentation en eau potable étudiées par Schuster se sont produites dans des réseaux d'alimentation en eau potable provenant de sources d'eau de surface. Novometrix a décrit 14 éclosions de maladies d'origine hydrique associées à des sources d'eau de surface dans lesquelles le pathogène *giardia* était l'agent étiologique le plus fréquemment identifié.

La majorité des Canadiens (92 %) qui disposent d'un approvisionnement en eau privé recueillent leur eau à partir de sources d'eau souterraine<sup>8</sup>. Comme on s'y attendait, la majorité des éclosions de maladies d'origine hydrique dans les réseaux privés d'alimentation en eau potable rapportées par Schuster provenaient de sources d'eau souterraine (28 éclosions émanaient d'eau souterraine, une d'eau de surface, et 17 éclosions émanaient d'une source d'eau inconnue). Novometrix a décrit six éclosions de maladies d'origine hydrique associées à des puits privés d'eau souterraine. Les agents pathogènes les plus fréquemment associés aux éclosions de maladies provenant de l'eau souterraine étaient bactériens et/ou viraux.

Les réseaux d'alimentation en eau potable semi-publics comprennent les restaurants, les terrains de camping et autres réseaux administrés par le privé, mais accessibles au public. L'enquête de Schuster a permis de constater que dans les éclosions provenant de réseaux d'alimentation en eau potable semi publics, la majorité des réseaux (71 %) obtenaient leur eau de sources souterraines, et environ le quart (26 %) de sources d'eau de surface. Peu d'éclosions de maladies d'origine hydrique dues au mélange d'eau de surface et d'eau souterraine ont été associées à des réseaux d'alimentation en eau potable publics et semi-publics. Le nombre peu élevé d'épisodes signalés reflète probablement le petit nombre de réseaux d'alimentation en eau potable qui tirent leur eau de sources mixtes.

## Le traitement de l'eau

Novometrix a constaté que 15 éclosions de maladies d'origine hydrique se sont produites dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable qui manquaient de traitement pour l'eau. À l'exception de deux éclosions de maladies ayant pour origine un produit chimique, le tableau 6 décrit le processus de traitement de l'eau durant les éclosions de maladies d'origine infectieuses rapportées. La majorité des éclosions de maladies d'origine hydrique ont eu lieu dans des réseaux d'alimentation en eau potable alimentés par des eaux souterraines non protégées et n'utilisant aucun traitement pour l'eau. Lorsque les éclosions de maladies d'origine hydrique se sont produites dans les réseaux d'alimentation en eau potable utilisant l'eau de surface, il est probable que certaines méthodes de traitement de l'eau aient été utilisées, mais sans résultat ou de façon inadéquate, donc il s'en est suivi des éclosions de maladies. Lorsqu'on procédait à la désinfection, le chlore était le désinfectant le plus habituellement utilisé. De la même manière, de nombreuses éclosions de maladies d'origine hydrique recensées par Schuster sont survenues après un traitement de l'eau inadéquat ou défaillant.

**Tableau 6 :** Type de traitement de l'eau par source d'approvisionnement en eau au moment où des éclosions de maladies d'origine infectieuses dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable ont été rapportées par Novometrix (1993-2007)

Type de traitement	Eau souterraine	Eau de surface	Mélange des deux	Total
Aucun	10	5	0	15
Désinfection seule	5	8	1	14
Désinfection et filtration	0	1*	1	2
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>31</b>

Source : Données de Novometrix Research Inc.  
\*La défaillance du système de filtration a été signalée comme un facteur causal dans cette éclosion de maladie hydrique au *giardia*.

## Les facteurs contribuant aux éclosions de maladies

Les éclosions de maladies d'origine hydrique sont souvent le résultat d'un ensemble de défaillances du réseau d'alimentation en eau potable<sup>3</sup>. Les personnes interviewées par Novometrix ont identifié de nombreux facteurs environnementaux et techniques pouvant avoir contribué à l'éclosion d'une maladie dans leur petit réseau d'alimentation en eau potable. L'examen des enquêtes de Schuster a permis de relever un certain nombre de facteurs associés aux éclosions de maladies d'origine hydrique rapportées (quoique la terminologie dans les rapports sur les éclosions de maladies d'origine hydrique soit un peu vague). Les facteurs contribuant aux éclosions de maladies d'origine hydrique sont résumés ainsi :

**Le manque de protection de la source d'eau :** Les animaux dans les bassins hydrologiques (d'élevage ou sauvages) ont constitué les sources les plus fréquentes de contamination lors d'éclosions de maladies d'origine hydrique des eaux de surface, et la contamination septique humaine, la source la plus fréquente identifiée dans les éclosions de maladies d'origine hydrique dans l'eau souterraine. La gestion et la protection optimales des bassins hydrologiques réduisent la probabilité de contamination de l'eau de surface par des pathogènes<sup>17</sup>.

**Les précipitations, le dégel du printemps/l'écoulement de surface et une forte turbidité :** Les phénomènes météorologiques tendent à exacerber les vulnérabilités sous-jacentes causées par une protection inadéquate de l'eau ou par son traitement inapproprié. Par exemple, les précipitations peuvent entraîner une plus grande turbidité, parce que de la terre ou des déchets peuvent s'introduire dans la source d'eau. En l'absence de système de filtration, des particules de terre peuvent transporter des pathogènes dans l'eau, l'efficacité de la désinfection de l'eau (par exemple, la chloration) peut être réduite à cause de la présence de matières organiques dans l'eau et, par conséquent, certains microorganismes peuvent arriver à contourner le processus de traitement de l'eau ou à y survivre. Les facteurs climatiques, comme de fortes précipitations, ont démontré qu'ils augmentaient le risque d'éclosions de maladies d'origine hydrique. Ils pourraient s'intensifier lors de scénarios de changements climatiques mondiaux.<sup>18,19</sup>

**L'insuffisance ou l'échec du traitement de l'eau :** Les pratiques de traitement dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable subissent les conséquences du manque de financement, d'une mauvaise infrastructure et/ou des lacunes dans la formation des opérateurs de petits réseaux d'alimentation en eau potable<sup>3</sup>. Les Hrudehy mettent l'accent sur l'importance des opérateurs dans la gestion et la maintenance des réseaux locaux d'alimentation en eau potable. Les opérateurs ayant une formation adéquate et une bonne compréhension de leur réseau d'alimentation en eau potable, y compris la connaissance de la capacité de leur système à faire face à des dangers et la conscience de la façon dont les changements dans le traitement ont un impact sur la qualité de l'eau, peuvent prendre des mesures et répondre à des événements inhabituels et potentiellement dangereux. De plus, les Hrudehy décrivent certains cas de collectivités qui restent réticentes à la chloration de l'eau, à cause du goût et de considérations esthétiques, de même que de préoccupations concernant les sous-produits de désinfection (SPD).

**Le dysfonctionnement des réseaux de distribution de l'eau :** Les principaux bris (par exemple, des tuyaux brisés) et les raccordements transversaux (par exemple, le siphonnement à rebours et le refoulement d'eau) sont des causes fréquentes d'éclotions de maladies d'origine hydrique provenant des réseaux d'alimentation en eau potable. Il est compliqué de lutter contre les éclotions de maladies d'origine hydrique associées à des problèmes à l'intérieur des réseaux d'alimentation en eau potable, parce qu'elles sont difficiles à anticiper et à détecter, et que par conséquent, elles exigent des enquêtes sur le terrain et le contrôle de la qualité de l'eau à sa destination. Les Hruvey suggèrent que les opérateurs entreprennent un programme d'inspection, afin d'identifier et de réparer les dangers potentiels qui pourraient se trouver dans leur réseau d'alimentation en eau potable.

**Autres facteurs :** Le travail de maintenance continue (comprenant les réparations et les remplacements) du réseau d'alimentation en eau potable a été associé à trois éclotions rapportées par Schuster. L'erreur humaine est un facteur signalé par Novometrix. Les détails et la terminologie concernant les circonstances qui prédisposent à une éclotion de maladies d'origine hydrique étaient vagues ou n'étaient pas disponibles.

## **La détection et les pratiques de prévention actuelles des éclotions de maladies d'origine hydrique**

En plus d'identifier les caractéristiques principales des réseaux présentant des éclotions de maladies d'origine hydrique, la recherche de Novometrix visait à décrire les pratiques de détection et de prévention des éclotions de maladies d'origine hydrique et à répertorier les besoins en information des professionnels en santé de première ligne. Afin d'obtenir ces données, Novometrix a questionné les opérateurs de réseaux au sujet de leurs pratiques passées et actuelles de détection et de prévention des éclotions de maladies d'origine hydrique.

### **La détection des épisodes**

Novometrix<sup>1</sup> a fait mention de divers moyens de détection d'épisodes de maladies d'origine hydrique reliés à des réseaux d'alimentation en eau potable : l'identification par les patients et par les enquêtes téléphoniques, de même que par l'unité locale de santé publique, les médecins et les rapports de laboratoires. Les éclotions de maladies d'origine hydrique des réseaux d'alimentation en eau potable sur lesquelles il a enquêté ont également été détectées par le contrôle de la qualité de l'eau, des enquêtes épidémiologiques, la confirmation en laboratoire ou une combinaison de ces différentes méthodes.

La majorité des participants de Novometrix ont compté sur une diversité de ressources expertes externes et sur l'information durant les enquêtes sur les éclotions de maladies d'origine hydrique dans les réseaux d'alimentation en eau potable, dont le personnel de traitement de l'eau, les épidémiologistes régionaux et les épidémiologistes du programme d'épidémiologie de l'Agence de la santé publique du Canada. Cependant, un certain nombre d'enquêteurs sur les éclotions n'ont pas consulté de ressources expertes complémentaires. L'accès à des experts spécialisés et le soutien des autorités locales dans la recherche de conseils appropriés, soit pendant les éclotions de maladies d'origine hydrique, soit durant la planification du protocole et l'installation des réseaux d'alimentation en eau, peut constituer un aspect important de la prévention des maladies d'origine hydrique.

### **Les avis concernant la qualité de l'eau potable**

Novometrix a découvert que la majorité des avis concernant la qualité de l'eau potable avaient été émis en réponse à une éclotion de maladie d'origine hydrique provenant d'un petit réseau d'alimentation en eau potable. Lorsqu'un avis n'était pas émis, c'était parce qu'un avis était déjà en place ou parce que les responsables avaient choisi de fermer l'installation. Il est important de noter que les avis concernant la qualité de l'eau potable sont souvent inefficaces pour protéger les gens des contaminants<sup>3</sup>. Plusieurs avis sont émis trop tard ou seulement après qu'une éclotion ait déjà été enrayée<sup>3</sup>. Par ailleurs, les gens peuvent ne pas se conformer aux avis sur la qualité de l'eau potable parce qu'ils n'en ont pas entendu parler, parce qu'ils n'ont pas compris adéquatement leur signification ou leur intention, qu'ils ne s'en souviennent pas ou qu'ils ne les ont pas jugés crédibles<sup>3</sup>.

### **Les changements dans la gestion des réseaux d'eau potable**

Plusieurs participants de l'étude de Novometrix ont constaté l'amélioration de leur réseau d'eau potable après l'éclotion de maladies. Un petit nombre de réseaux ont été fermés, et cinq des fournisseurs d'eau potable ont changé leur source d'alimentation en eau potable, passant d'une source plus susceptible d'être associée à des pathogènes d'origine hydrique (c'est-à-dire l'eau de surface) à une autre moins susceptible d'être associée à des pathogènes d'origine hydrique (par exemple, à l'eau souterraine). Neuf participants interviewés ont signalé une amélioration de leurs processus de traitement de l'eau potable après l'éclotion. Ces résultats indiquent que les éclotions de maladies d'origine hydrique ont amené certains fournisseurs d'eau potable et certaines collectivités à investir et à améliorer leurs pratiques de gestion de la qualité de l'eau.

## Contrôler la qualité de l'eau potable

Un certain nombre d'éclotions de maladies d'origine hydrique provenant de petits réseaux d'alimentation en eau potable rapportées par Novometrix concernaient des réseaux n'ayant pas de programme de contrôle de l'eau potable. Les programmes de contrôle de l'eau potable ont été largement définis par Novometrix, y compris l'échantillonnage de l'eau pour analyser les pathogènes et pour d'autres indicateurs de la qualité de l'eau (par exemple, turbidité, résidu de chlore). Tel qu'il est illustré au tableau 7, lorsqu'un programme de contrôle de l'eau était en place et en fonctionnement, il était plus probable que sa responsabilité ait été le fait d'un organisme gouvernemental plutôt que d'une personne ou d'une entreprise privée. Lorsqu'il n'y avait aucun programme de contrôle en place, l'organisme responsable désigné était toujours privé.

**Tableau 7 :** Programme de contrôle des petits réseaux d'alimentation en eau potable rapporté par Novometrix (1993-2007)

Programme de contrôle de l'eau en place?	Nombre d'éclotions de maladies rapportées			
	Responsabilité privée (seule)	Responsabilité du gouvernement (seule ou en combinaison avec le privé)	Inconnu	Total
Oui	5	11	0	16
Non	11	0	1	12
Ne sait pas	1	3	1	5
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>33</b>

Source : Données de Novometrix Research Inc.

Les propriétaires des réseaux sont responsables de la qualité de leur eau et du contrôle de leurs réseaux privés d'alimentation en eau potable, même si la documentation sur le sujet indique que de nombreux propriétaires privés ne contrôlent pas la qualité de leur eau<sup>20</sup>. Statistique Canada a constaté que seulement 35 % des ménages n'ayant pas de fournisseur d'eau municipal ont signalé avoir testé leur eau potable en 2006 et en 2007<sup>8</sup>. Une enquête réalisée par Jones *et coll.*<sup>15</sup> a démontré que 21 % des opérateurs privés de réseaux d'alimentation en eau potable n'avaient jamais testé leur approvisionnement d'eau, et que seulement 8 % avaient testé leur approvisionnement d'eau trois fois ou plus chaque année, comme le suggèrent les lignes directrices. Voici les causes qui expliquent que ces vérifications soient aussi limitées : les problèmes liés à la visite des sites d'analyses, l'absence apparente de problèmes de santé ou de transformations visibles de l'eau de leur source et une tendance des résultats passés à orienter les comportements de vérification à venir (c'est-à-dire qu'à partir du moment où les résultats passés ont indiqué qu'il n'y avait aucun problème, aucun test n'a été effectué par la suite).

Les résultats laissent apparaître que les programmes de contrôle des petits réseaux d'alimentation en eau potable ont une meilleure chance d'être mis en place et maintenus lorsque les organismes gouvernementaux sont responsables ou parties prenantes. L'information concernant les actions et les responsabilités des entreprises privées et des fournisseurs d'eau est limitée et exige plus de recherches. De plus, Novometrix a rapporté que sept éclotions de maladies d'origine hydrique liées à des petits réseaux d'alimentation en eau potable se sont produites lorsque le contrôle de l'alimentation en eau potable était partagé entre plusieurs organismes. Il serait utile de chercher à savoir si le contrôle partagé des réseaux d'alimentation en eau potable augmente les risques (par exemple, à cause de l'éparpillement des responsabilités ou de la confusion des rôles dans le réseau des opérateurs).

Le contrôle de la qualité de l'eau pour y détecter des pathogènes ne prévient pas les éclotions de maladies d'origine hydrique<sup>3</sup>. Les résultats des tests sur la qualité de l'eau peuvent prendre des jours, et même des semaines avant d'être obtenus, et pendant ce temps, la contamination s'est déjà installée. Cependant, le contrôle de la qualité de l'eau indique que l'eau a déjà été consommée, et cette information est particulièrement utile si la contamination se poursuit<sup>3</sup>. Les résultats de Novometrix indiquent que le contrôle de la qualité de l'eau est un instrument essentiel dans l'identification des éclotions, donc c'est un outil important au cours du processus d'enquête. De plus, même si un pathogène n'est plus présent dans un réseau d'alimentation en eau potable, un programme efficace de contrôle de la qualité de l'eau aidera à répertorier les perturbations de la qualité de l'eau et à planifier les activités futures.

## Les thèmes de l'approvisionnement en eau potable

L'étude de cas des données historiques de Hrudey et Hrudey<sup>3</sup> a fourni des preuves qui appuient les résultats de Novometrix et de Schuster. La conclusion des Hrudey était que la majorité des éclotions de maladies d'origine hydrique s'étaient produites dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable (à cause de la portée internationale de la publication, ces réseaux n'ont pas été définis) et, fait particulièrement important, les opérateurs de petits réseaux d'alimentation en eau potable devaient faire face à des défis très diversifiés. Par exemple, les Hrudey notent que le coût unitaire d'opération des petits réseaux d'alimentation en eau potable peut être plus élevé quand des économies d'échelle ne peuvent être réalisées. Ces auteurs soulignent également que le manque d'investissements et de considérations financières est associé aux éclotions passées

de maladies d'origine hydrique au Canada, y compris celle de Walkerton, Ontario, en 2000, et celle de North Battleford, Saskatchewan, en 2001. Les chercheurs concluent qu'assurer la sécurité de l'eau potable exigera que les consommateurs accordent une plus grande valeur à la sécurité de l'eau potable, qu'ils en tiennent responsables les représentants de leur gouvernement, et qu'ultimement, ils investissent dans les réseaux. Les Hruday résumant six thèmes récurrents sur l'approvisionnement en eau potable.

**1. Les pathogènes représentent le risque le plus grand et le plus tangible en ce qui concerne la sécurité de l'eau potable.**

La majorité des éclosions de maladies d'origine hydrique sont associées aux pathogènes microbiologiques. Ultimement, la transmission des pathogènes se fait par les voies fécales-orales ; ainsi, les sources des pathogènes suivent l'activité humaine et animale<sup>3</sup>. La sous-déclaration des symptômes gastro-intestinaux peut dissimuler la présence de pathogènes d'origine hydrique. En outre, la prévention et la détection des éclosions de maladies d'origine hydrique peuvent se révéler difficiles, puisque les pathogènes sont souvent disséminés de façon hétérogène dans l'eau, et l'exposition du consommateur à des doses infectieuses d'agents pathogènes n'est pas uniforme<sup>3</sup>. Les pathogènes protozoaires, comme les kystes *cryptosporidium* et *giardia*, posent un défi supplémentaire à la prévention des maladies, parce qu'ils résistent à la désinfection chimique ; ainsi, les systèmes de traitement de l'eau potable exigent la suppression des particules fines et des processus alternatifs de désinfection<sup>3</sup>.

**2. Des systèmes de prévention multiples, solides et efficaces contre la contamination de l'eau potable sont nécessaires pour combattre la contamination des sources d'eau brute.**

Pour prévenir les maladies d'origine hydrique, les Hruday indiquent l'importance de mettre en place une prévention solide et efficace dans les réseaux d'eau, pour corriger les erreurs et appréhender les changements dans le réseau. Les Hruday décrivent un nombre étonnamment important d'éclosions associées à l'eau tirée de sources non traitées accessibles aux humains et aux animaux.

**3. Un problème est habituellement précédé par un changement, aussi, tout changement devrait être considéré comme un avertissement.**

De nombreuses éclosions passées de maladies d'origine hydrique ont été associées à des changements ou à des événements survenus dans un réseau d'alimentation en eau potable, souvent une température extrême ou inhabituelle ou des modifications des opérations sur le réseau. Les Hruday ont démontré qu'il est important que les opérateurs connaissent et comprennent les opérations habituelles de leurs réseaux d'alimentation en eau potable, et qu'ils soient en mesure d'évaluer l'impact potentiel des conditions inhabituelles associées à des transformations opérationnelles. Comme chaque usine d'eau opère seule, il est nécessaire de bien comprendre le comportement d'un réseau fonctionnant dans des conditions inhabituelles ou difficiles pour prévenir les maladies futures. Nous pourrions également tirer des leçons des accidents évités de justesse qui n'ont pas dégénéré en éclosions de maladies.

**4. Les opérateurs doivent être compétents et efficaces.**

Les épisodes, relatés par les Hruday, montrent l'importance d'avoir des opérateurs de réseaux d'alimentation en eau potable compétents et efficaces. Lorsque les opérateurs ont une solide connaissance de leur réseau d'alimentation en eau potable, ils peuvent identifier les problèmes et prendre des mesures pour protéger leur réseau avant que des éclosions de maladies d'origine hydrique ne se produisent. Les auteurs encouragent des efforts croissants pour améliorer la sensibilisation, la formation et la compréhension chez les opérateurs de réseaux d'alimentation en eau potable.

**5. Les professionnels de l'eau potable (fournisseurs, contrôleurs et représentants de la santé) doivent être responsables envers les consommateurs d'eau potable.**

Étant donné que la qualité de l'eau a un impact direct sur la santé publique, les Hruday laissent penser que les opérateurs de réseaux d'alimentation en eau potable, les contrôleurs, les politiciens et les représentants de la santé doivent avoir pleinement conscience de leurs responsabilités. Ils décrivent un certain nombre de cas au Canada où les politiciens municipaux ont fait preuve d'irresponsabilité face à la sécurité de l'eau potable ou ont fourni au public des explications erronées. De plus, les auteurs notent qu'une bonne communication et des relations bien établies avec les différents services des eaux, les autorités locales de santé et les inspecteurs de santé publique sont importantes si l'on veut prévenir et détecter rapidement les éclosions de maladies d'origine hydrique.

**6. Assurer la sécurité est un exercice de gestion des risques qui exige la prise de décisions judicieuses face à l'incertitude.**

Identifier et détecter les éclosions de maladies d'origine hydrique peut être compliqué, car la preuve est souvent incertaine au moment où les événements se déroulent<sup>3</sup>. Il est difficile de rassembler des preuves de maladies d'origine hydrique, parce qu'il peut y avoir un décalage dans le temps entre la contamination du réseau d'alimentation en eau potable, la diffusion des pathogènes, l'ingestion, la période d'incubation avant le début des symptômes rapportés comme tels aux professionnels de la santé et la confirmation en laboratoire. La détection des pathogènes et leur éclosion par des tests de laboratoire sont limitées, car certaines infections sont asymptomatiques, et certaines personnes ne consultent pas. Après des résultats de tests de laboratoire positifs, l'enquête épidémiologique sur une éclosion exige du temps et des ressources supplémentaires. De plus, les pathogènes en cause peuvent se répandre par d'autres canaux : le contact de personne à personne et les maladies d'origine alimentaire, ce qui complique souvent l'enquête sur une maladie d'origine hydrique. L'enquête sur les éclosions de maladies d'origine hydrique éventuelles constitue un exercice de gestion du risque, car les opérateurs de réseaux d'alimentation en eau potable et les représentants publics s'efforcent de prendre des décisions judicieuses face à l'incertitude<sup>3</sup>.

## Questions sans réponse

Les enquêtes sur les éclosions de maladies d'origine hydrique dont il est question dans ce rapport ne fournissent aucune information sur les maladies sous-jacentes ou sporadiques associées à la qualité de l'eau. Il existe une preuve conditionnelle voulant que les populations desservies par des réseaux privés d'alimentation en eau potable risquent davantage d'être victimes de maladies gastro-intestinales sporadiques<sup>21,22</sup>. Certaines personnes peuvent développer une résistance ou une tolérance aux pathogènes entériques. Dans une étude prospective sur la qualité de l'eau potable en région rurale, les gens ayant vécu dix années ou plus à la même adresse étaient moins susceptibles de manifester des symptômes de maladies gastro-intestinales aiguës<sup>23</sup>. La résistance, l'adaptation et la tolérance des résidents peuvent cacher des problèmes par rapport à la qualité de l'eau potable locale et amener les visiteurs à être victimes d'infections<sup>24</sup>.

Les enquêtes sur les maladies d'origine hydrique sont difficiles à effectuer, parce que les éclosions se produisent rarement, parce que les agents pathogènes en cause peuvent se transmettre par de multiples voies (par exemple, de personne à personne, dans la nourriture, de même que dans l'eau) et que les maladies gastro-intestinales sont fréquemment sous-déclarées. Nous ne savons pas combien d'éclosions de maladies d'origine hydrique de même que de maladies gastro-intestinales sporadiques n'ont pas été détectées ni rapportées. Les maladies provenant de petits réseaux d'alimentation en eau potable sont-elles moins susceptibles d'être signalées ?

Les Hrudehy ne se prononcent que sur les difficultés auxquelles les opérateurs sont confrontés dans les petits réseaux d'alimentation en eau potable. Il serait nécessaire d'obtenir plus d'information sur les infrastructures actuelles, sur la technologie et sur les contraintes financières. Quels rôles jouent la taille de la collectivité et les contraintes financières dans le fonctionnement des petits réseaux d'alimentation en eau potable ? Quels sont les défis auxquels les opérateurs de petits réseaux d'alimentation en eau potable doivent relever au point de vue financier, éducatif, et des infrastructures ? Quel rôle joue l'opinion publique dans les pratiques de traitements inadéquats (c'est-à-dire le manque de chloration à cause des préférences gustatives des consommateurs) ? Comment la gestion des réseaux en collaboration (c'est à dire la dispersion possible des responsabilités et la confusion des rôles) nuit-elle au bon fonctionnement des réseaux ?

## Conclusions

Les enquêtes récentes fournissent des renseignements sur les caractéristiques et sur les facteurs associés aux éclosions de maladies d'origine hydrique au Canada. Si l'on se fie aux données disponibles, une proportion relativement grande d'éclosions de maladies d'origine hydrique se sont produites dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable. Cependant, les évaluations sont fondées sur des données limitées et elles utilisent des définitions différentes des éclosions de maladies d'origine hydrique et des classifications différentes des réseaux d'alimentation en eau potable. L'étude de recherche de Novometrix a relevé que la majorité (75 %) des éclosions de maladies d'origine hydrique sont survenues dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable. Parmi les éclosions de maladies rapportées comme *certainement*, *probablement* et *possiblement* d'origine hydrique par Schuster, une grande proportion de ces éclosions ont eu lieu dans de petits réseaux d'alimentation en eau potable classés comme semi publics (48 %) et privés (18 %). Environ 34 % des éclosions de maladies entériques signalées par Schuster se sont déclenchées dans des réseaux publics d'alimentation en eau potable. Une nouvelle analyse des données fait apparaître qu'environ la moitié des éclosions publiques rapportées par Schuster se sont produites dans des réseaux desservant des populations de 5 000 personnes ou moins. L'analyse de Hrudehy sur les éclosions de maladies d'origine hydrique dans les pays riches nous permet d'élargir le contexte. Les thèmes et les discussions précédentes laissent apparaître que la gestion des petits réseaux d'alimentation en eau potable fait face à des défis associés aux infrastructures, à la technologie et à des contraintes financières. Les investissements dans les réseaux d'alimentation en eau potable et la formation des opérateurs pourraient permettre de réduire le fléau des maladies d'origine hydrique au Canada.

Alors que les meilleures estimations sur les réseaux d'alimentation en eau potable sont offertes par Statistique Canada<sup>7</sup>, l'information sur le nombre de petits réseaux d'alimentation en eau potable et sur la population desservie par ces réseaux est limitée. Des définitions normalisées des réseaux d'alimentation en eau potable et plus de statistiques sur les variables opérationnelles amélioreraient notre compréhension des facteurs associés aux éclosions de maladies d'origine hydrique. En effet, les politiques et les pratiques fondées sur des données probantes ne peuvent être mises en place, à cause des données contradictoires et fragmentées. Tandis qu'il existe un certain nombre de problèmes concernant les enquêtes sur les maladies d'origine hydrique et leur détection, le nombre croissant de signalements effectués par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) démontre qu'une meilleure surveillance est possible. Des réseaux de surveillance provinciaux et nationaux coordonnés pour signaler les éclosions de maladies d'origine hydrique sont nécessaires afin d'appuyer les politiques et les pratiques, et pour assurer une consommation d'eau potable sécuritaire aux Canadiens.

## Remerciements

Nous remercions Manon Fleury, Nelson Fok, Steve Hrudehy, Tom Kosatsky, Mona Shum et Helen Ward pour leur précieuse contribution et pour leur révision de la version préliminaire du document.

## Références

1. Wilson J, Aramini J, Clarke S, Novotny M, Quist M, Keegan V. *Retrospective surveillance for drinking water-related illnesses in Canada, 1993-2008: Final report*. Moffat, ON: Novometrix Research Inc; 2009 Aug. Available from: [http://www.ncceh.ca/practice\\_policy/ncceh\\_reviews/dw\\_illnesses\\_surveillance](http://www.ncceh.ca/practice_policy/ncceh_reviews/dw_illnesses_surveillance).
2. Schuster C, Aramini J, Ellis A, Marshall B, Robertson W, Medeiros D, et al. *Infectious disease outbreaks related to drinking water in Canada, 1974-2001*. *Can J Public Health*. 2005 Jul-Aug;96(4):254-8.
3. Hrudehy SE, Hrudehy EJ. *Safe drinking water: Lessons from recent outbreaks in affluent nations*. London, UK: IWA Publishing; 2004.
4. Health Canada. *Guidance for providing safe drinking water in areas of federal jurisdiction - Version 1*. Ottawa, ON: Environmental and Workplace Health; 2005 Aug 23. Available from: <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/guidance-federal-conseils/index-eng.php>
5. National Collaborating Centres for Public Health. *Small drinking water systems – definitions*. Montreal, QC: Institut national de santé publique du Québec; 2009; Available from: [http://nccph.netedit.info/173/SDWS\\_Definitions.ccnsp](http://nccph.netedit.info/173/SDWS_Definitions.ccnsp).
6. Statistics Canada. *Census geography. GeoSearch 2006*. Ottawa, ON: Minister of Industry, Government of Canada; 2006. Available from: <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/geo/index-eng.cfm>.
7. Statistics Canada. *Survey of drinking water plants: 2005 to 2007*. Ottawa, ON: Minister of Industry, Government of Canada; 2009 Dec. Available from: <http://www.statcan.gc.ca/pub/16-403-x/16-403-x2009001-eng.pdf>.
8. Statistics Canada. *Households and the environment*. Ottawa, ON: Minister of Industry, Government of Canada; 2007 Jul. Available from: <http://www.statcan.gc.ca/pub/11-526-x/11-526-x2009001-eng.pdf>
9. Majowicz SE, Edge VL, Fazil A, McNab WB, Dore KA, Sockett PN, et al. *Estimating the under-reporting rate for infectious gastrointestinal illness in Ontario*. *Can J Public Health*. 2005 May-Jun;96(3):178-81.
10. O'Connor DR. *Part one report of the Walkerton inquiry: The events of May 2000 and related issues Toronto, ON: Ontario Ministry of the Attorney General; 2002 Jan*. Available from: <http://www.attorneygeneral.jus.gov.on.ca/english/about/pubs/walkerton/part1/>.
11. O'Connor DR. *Part two report of the Walkerton inquiry: A strategy for safe drinking water. Toronto, ON: Ontario Ministry of the Attorney General; 2002 May*. Available from: <http://www.attorneygeneral.jus.gov.on.ca/english/about/pubs/walkerton/part2/>.
12. Laing RD. *North Battleford water inquiry. Regina, SK: Report of the Mission of Inquiry; 2002 Mar 28*. Available from: <http://www.justice.gov.sk.ca/nbwater/final/pdfdocs.html>.
13. Stirling R, Aramini J, Fleury M, Werker D. *Waterborne cryptosporidiosis outbreak, North Battleford, Saskatchewan, Spring 2001*. *Can Commun Dis Rep*. 2001 Nov 15;27(22).
14. *Waterborne outbreak of gastroenteritis associated with a contaminated municipal water supply, Walkerton, Ontario, May-June 2000*. *Can Commun Dis Rep*. 2000 Oct 15;26(20).
15. Jones AQ, Majowicz SE, Edge VL, Thomas MK, MacDougall L, Fyfe M, et al. *Drinking water consumption patterns in British Columbia: An investigation of associations with demographic factors and acute gastrointestinal illness*. *Sci Total Environ*. 2007 Dec;388(1-3):54-65.
16. Jones AQ, Dewey CE, Dore K, Majowicz SE, McEwen SA, David WT, et al. *Public perceptions of drinking water: a postal survey of residents with private water supplies*. *BMC Public Health*. 2006 Apr 11;6:94.
17. Canadian Council of Ministers of the Environment. *From source to tap: Guidance on the multi-barrier approach to safe drinking water*. Winnipeg, MB: Federal-Provincial-Territorial Committee on Drinking Water and CCME Water Quality Task Group; 2004. Available from: [http://www.ccme.ca/assets/pdf/mba\\_guidance\\_doc\\_e.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/mba_guidance_doc_e.pdf).
18. Charron D, Thomas M, Waltner-Toews D, Aramini J, Edge T, Kent R, et al. *Vulnerability of waterborne diseases to climate change in Canada: A review*. *J Toxicol Environ Health A*. 2004 Oct 22-Nov 26;67(20-22):1667-77.
19. Curriero FC, Patz JA, Rose JB, Lele S. *The association between extreme precipitation and waterborne disease outbreaks in the United States, 1948-1994*. *Am J Public Health*. 2001 Aug;91(8):1194-9.
20. Charrois JWA. *Private drinking water supplies: challenges for public health*. *Can Med Assoc J*. 2010 Jul 13;182(10):1061-4.
21. Denno DM, Keene WE, Hutter CM, Koepsell JK, Patnode M, Flodin-Hursh D, et al. *Tri-county comprehensive assessment of risk factors for sporadic reportable bacterial enteric infection in children*. *J Infect Dis*. 2009 Feb 15;199(4):467-76.
22. Uhlmann S, Galanis E, Takaro T, Mak S, Gustagson L, Embree G, et al. *Where's the pump? Associating sporadic enteric disease with drinking water using a geographic information system, in British Columbia, Canada, 1996–2005*. *J Water Health*. 2009 Dec;7(4):692-8.
23. Strauss B, King W, Ley A, Hoey JR. *A prospective study of rural drinking water quality and acute gastrointestinal illness*. *BMC Public Health*. 2001;1:8.
24. Hrudehy SE, Hrudehy EJ, Pollard SJT. *Risk management for assuring safe drinking water*. *Environ Int*. 2006;32(8):948-57.

## ANNEXE

**Tableau A :** Éclosions de maladies d'origine hydrique reliées aux sources d'eaux souterraines décrites dans l'enquête de Novometrix (n=16)

Distribution	Agent pathogène	Types de traitement	Précipitation	Dégel	Source d'eau non protégée	Contamination du système septique	Échec du traitement de l'eau	Traitement inadéquat ou inexistant	Tuyaux brisés pendant la distribution	Turbidité de l'eau	Erreur humaine
Puits privés	Giardia	Aucun						✓			
Puits privés	Inconnu	Désinfection	✓	✓			✓	✓			
Puits privés	Norovirus /norwalk	Désinfection	✓					✓			✓
Puits privés	Norovirus /norwalk	Aucun				✓			✓		
Puits privés	Salmonelle	Aucun			✓	✓		✓			
Puits privés	E coli	Aucun				✓			✓		
Tuyaux	E coli/coliformes	Aucun				✓					
Tuyaux	Hépatite A	Aucun	✓				✓			✓	
Tuyaux	Hépatite A	Aucun	✓		✓			✓			
Tuyaux	Norovirus /norwalk	Aucun			✓			✓			
Tuyaux	E coli/coliformes	Aucun			✓			✓			
Tuyaux	E coli/coliformes	Désinfection	✓					✓		✓	✓
Tuyaux	Inconnu	Désinfection	✓				✓				
Tuyaux	Inconnu /infectieux	Aucun		✓				✓		✓	
Tuyaux	Inconnu	Désinfection	✓								
Tuyaux	Nitrate/cuivre	Désinfection									

**Tableau B :** Éclosions de maladies d'origine hydrique reliées aux sources d'eau mixte et de surface décrites dans l'enquête de Novometrix (n=17)

Type de sources d'eau	Agent de la maladie	Protection de l'eau de surface	Types de traitement	Précipitation	Ruissellement	Source d'eau non protégée	Animaux dans le bassin	Contamination humaine	Échec des traitements	Traitement inadéquat ou inexistant	Contamination après le traitement	Turbidité de l'eau	Erreur humaine
Mixte	Nitrate/ cuivre	Aucune	Désinfection et filtration							✓	✓		
Mixte	Légionelles	Aucune	Désinfection et filtration								✓		
Mixte	Campy.	Aucune	Désinfection			✓	✓		✓				✓
Eau de surface	Campy.	Aucune	Aucun			✓	✓	✓		✓			
Eau de surface	Campy.	Aucune	Aucun										
Eau de surface	E coli/ coliformes	Aucune	Désinfection			✓	✓			✓		✓	
Eau de surface	E coli/ coliformes	Partielle	Désinfection	✓		✓				✓		✓	✓
Eau de surface	Giardia	Partielle	Désinfection		✓		✓			✓			
Eau de surface	Giardia	Complète	Désinfection				✓						
Eau de surface	Giardia	Aucune	Aucun	✓		✓	✓			✓		✓	
Eau de surface	Giardia	Aucune	Désinfection et filtration		✓		✓		✓				
Eau de surface	Giardia	Aucune	Désinfection							✓			
Eau de surface	Giardia	Inconnu	Désinfection				✓			✓			
Eau de surface	Giardia	Inconnu	Aucun							✓			
Eau de surface	Hépatite A	Aucune	Désinfection			✓	✓			✓		✓	
Eau de surface	Norovirus/ norwalk	Aucune	Désinfection						✓	✓			
Eau de surface	Inconnu/ infectieux	Aucune	Aucun			✓				✓			

**Table C:** Water disease SDWS outbreaks of public systems described in the Schuster et al. investigation (n=30)

Source de l'eau	Agent de la maladie	Traitement	Absence de protection de la source	Animal	Septique	Inondation/dégel/ruissellement	Traitement inadéquat	Échec du traitement	Contamination après le traitement	Maintenance du réseau	Aucun renseignement sur les causes
Eau souterraine	Escherichia coli	Désinfection		✓		✓	✓		✓		
Eau souterraine	Salmonelle	Aucun									✓
Eau souterraine	Inconnu	Aucun									✓
Eau de surface	Virus Norwalk	Aucun				✓	✓				
Eau de surface	Campylobacter jejuni	Aucun		✓						✓	
Eau de surface	Campylobacter jejuni	Aucun		✓						✓	
Eau de surface	Salmonelle	Inconnu									✓
Eau de surface	Giardia	Inconnu									✓
Eau de surface	Giardia	Inconnu		✓							
Eau de surface	Giardia	Inconnu									✓
Eau de surface	Giardia	Inconnu									✓
Eau de surface	Giardia	Désinfection		✓							
Eau de surface	Giardia	Désinfection									✓
Eau de surface	Giardia	Désinfection		✓							
Eau de surface	Giardia	Désinfection et filtration			✓	✓		✓			
Eau de surface	Giardia	Aucun									✓
Eau de surface	Inconnu	Aucun				✓	✓				
Eau de surface	Inconnu	Désinfection						✓			
Inconnue	Giardia	Inconnu	✓	✓			✓				
Inconnue	Campylobacter	Inconnu		✓							
Inconnue	Salmonelle	Inconnu		✓							
Inconnue	Salmonelle; campylobacter	Inconnu							✓		
Inconnue	Hépatite A	Inconnu			✓						
Inconnue	Inconnu	Aucun					✓				
Inconnue	Inconnu	Aucun									
Inconnue	Inconnu	Aucun					✓				
Inconnue	Inconnu	Aucun							✓		

CE DOCUMENT A ÉTÉ PRODUIT PAR LE CENTRE DE COLLABORATION NATIONALE EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE (CCNSE) AU BRITISH COLUMBIA CENTRE FOR DISEASE CONTROL EN AOÛT 2011.

LA REPRODUCTION DE CE DOCUMENT DANS SA TOTALITÉ EST PERMISE, MAIS PAS EN PARTIE.

LA PRODUCTION DE CE DOCUMENT A ÉTÉ RENDUE POSSIBLE GRÂCE À LA CONTRIBUTION FINANCIÈRE DE L'AGENCE DE SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA.

*Pour plus de renseignements sur ce projet*

[www.ccnsp.ca](http://www.ccnsp.ca)

Les Centres de collaboration nationale en santé publique sont financés par l'Agence de la santé publique du Canada.  
Les vues exprimées ici ne reflètent pas nécessairement la position officielle de l'Agence de la santé publique du Canada.