

Mise en garde

Les références bibliographiques présentées dans ce document reflètent l'état des connaissances et des sources disponibles au moment de sa rédaction. Certaines informations ou publications citées peuvent ne plus être à jour en raison de l'évolution des recherches, des données ou des normes. Il est recommandé au lecteur de vérifier la validité et la pertinence des sources avant de les utiliser à des fins académiques ou professionnelles.

Sources de contamination bactériologique des eaux de baignade

1. Types de pollution des eaux

Les eaux de surface peuvent subir diverses formes d'agression qui proviennent principalement des milieux urbains, industriel ou agricole. Elles regroupent cinq grandes catégories :

- la **pollution organique**, qui est causée par la décomposition de matières organiques d'origine humaine, animale ou industrielle, est susceptible d'entraîner une diminution de l'oxygène dissous dans l'eau et des odeurs nauséabondes;
- la **pollution par les fertilisants**, qui apparaît lorsque des nutriments, comme l'azote et le phosphore, se retrouvent en trop grande quantité dans l'eau, favorise la prolifération de plantes et d'algues;
- la **pollution toxique**, qui provient surtout du secteur industriel (métaux lourds, BPC, etc.) mais également du secteur agricole (pesticides), peut causer des effets toxiques latents ou immédiats;
- la **pollution visuelle** qui se manifeste par la présence de couleur, de matières en suspension, de débris flottants et d'algues dans l'eau ou sur les rives;
- et la **pollution microbienne**, qui découle de la présence dans l'eau de bactéries, virus et parasites issus de déjections humaines et animales, peut occasionner de sévères infections (gastroentérites) chez les personnes exposées.

2. Caractéristiques générales des eaux de baignade

Plusieurs caractéristiques de qualité d'eau sont importantes pour les eaux utilisées à des fins de baignade. Mentionnons notamment les aspects physiques (comme la température, la transparence et la turbidité), les aspects esthétiques (la beauté visuelle du site), la présence d'organismes indésirables (comme les schistosomes responsables de la dermatite du baigneur, les plantes vasculaires aquatiques et le phytoplancton) et les aspects microbiologiques (CCMRE, 1987).

Parmi les dangers pour la santé liés au contact direct avec l'eau au cours d'activités récréatives comme la baignade, on compte des infections transmises par des micro-organismes pathogènes et d'autres organismes, de même que des lésions et des troubles dus aux propriétés chimiques et physiques de l'eau (ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, 1983 ; ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, 1992; Santé Canada, 2012).

Les eaux utilisées pour la baignade doivent donc être suffisamment exemptes de contamination fécale, d'organismes pathogènes et d'autres dangers, par exemple une mauvaise visibilité, pour que le risque qu'elles peuvent présenter pour la santé et la sécurité des usagers soit négligeable (ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, 1983).

L'ingestion d'une eau contaminée peut occasionner de sérieux problèmes de santé pour les personnes infectées par des microorganismes pathogènes (surtout des problèmes gastro-intestinaux). Il existe trois grandes catégories de microorganismes pathogènes :

- les **bactéries**, telles que *Campylobacter jejuni*, certains types de *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* (otite externe), *Salmonella*, *Shigella* et *Vibrio choléra* ;
- les **virus**, tels que Hépatite A, Norwalk virus et Rotavirus ;
- les **parasites**, comme *Giardia lamblia*.

3. Sources de contamination bactériologique

Les eaux de baignade peuvent être contaminées par des matières fécales provenant de sources diverses, telles que les eaux usées, les eaux de ruissellement urbaines et agricoles ainsi que les déjections des animaux sauvages et domestiques (Santé Canada, 2012). Une bonne connaissance des sources particulières de contamination fécale peut faciliter l'évaluation des risques pour la santé publique et la mise en place de mesures appropriées de gestion (Santé Canada, 2012).

Une brève revue des principales sources de contamination bactériologique vous est présentée dans les lignes qui suivent. Dans le but de comparer leur pouvoir respectif de contamination, leurs concentrations usuelles en coliformes fécaux vous sont exposées. Bien que le ratio *E. coli* et coliformes fécaux puisse être changeant dans les eaux de surface, celui-ci varie habituellement entre 0,6 à 0,9. Pour les eaux usées, on peut s'attendre à un ratio légèrement supérieur.

3.1. Les eaux usées municipales

Les secteurs urbanisés desservis par des réseaux d'égout peuvent engendrer une contamination bactériologique importante des eaux de surface. Les eaux usées municipales non traitées ont en général une concentration en coliformes fécaux qui oscille entre 1 000 000 et 3 000 000 UFC/100 ml (MAMROT, 2012). Toutefois, la très grande majorité des citoyens raccordés à un réseau d'égout voit désormais ses eaux usées traitées dans une station d'épuration. En 2019, 854 stations d'épuration étaient en service au Québec (MELCC, 2020 – communication personnelle). Sauf exception, les stations d'épuration municipales réduisent considérablement la charge microbienne des eaux. En 2019, 88 % des résultats des stations d'épuration effectuant un suivi des coliformes fécaux étaient inférieurs à 2 000 UFC/100 ml (MELCC, 2020 – communication personnelle).

Un ouvrage de surverse est une chambre souterraine qui permet de limiter le débit d'eaux usées acheminées vers le réseau d'égout principal et d'évacuer l'excédent vers les cours d'eau récepteurs afin d'éviter des refoulements d'égout dans les résidences.

On retrouve ce type de structures surtout dans les secteurs desservis par des réseaux d'égout construits avant les années 1980, soit ceux de type unitaire (une seule conduite qui véhicule à la fois les eaux domestiques et les eaux pluviales) ou soit ceux de type pseudo-séparatif (deux conduites distinctes sous la rue, mais un seul branchement pour les bâtiments). Les débits excédentaires débordés sont générés principalement en périodes de pluie, de fonte printanière et de nappe haute.

Ces eaux de débordement sont généralement caractérisées par une concentration en coliformes fécaux de quelques centaines de milliers d'organismes par 100 ml (USEPA, 1983). En 2019, 4 609 ouvrages de surverse étaient répertoriés au Québec (MELCC, 2020 – communication personnelle).

3.2. Les eaux pluviales

Depuis la fin des années 1970, les nouveaux réseaux d'égout sont obligatoirement de type séparatif, c'est-à-dire constitués de deux réseaux distincts : l'un sanitaire, l'autre pluvial. Sauf lors de situations exceptionnelles (bris majeurs, pannes électriques, etc.), il n'y a pas de débordements dans les réseaux d'égout sanitaire.

Mais les égouts pluviaux ne sont pas exempts de contamination bactériologique. En effet, ils peuvent être une source de contamination non négligeable des eaux de baignade, particulièrement lorsqu'ils drainent des terrains très fréquentés par les oiseaux (stationnements ou autres) ou des secteurs résidentiels. La contamination bactériologique en provenance des secteurs résidentiels découle essentiellement des déjections des oiseaux et des animaux domestiques ainsi que de branchements croisés (ou raccordements inversés) d'égouts, c'est-à-dire des entrées de service sanitaire qui sont raccordées à la conduite pluviale.

Les émissaires pluviaux des secteurs résidentiels sont habituellement plus contaminés que ceux des secteurs commerciaux et industriels, avec des concentrations pouvant atteindre quelques dizaines de milliers de coliformes fécaux par 100 ml (MDDEP, 2011).

3.3. Les eaux usées en milieu rural

À l'extérieur des zones urbanisées et sur le pourtour de la plupart des lacs de villégiature, les citoyens doivent évacuer et traiter individuellement leurs eaux usées avec une installation septique adéquate. Les normes de localisation, de construction et d'opération de ces installations septiques sont énoncées dans le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*. Depuis le 1^{er} janvier 1983, l'application de ce règlement est sous la responsabilité des municipalités locales.

La mauvaise gestion des eaux usées domestiques dans les secteurs non desservis par des réseaux d'égouts est susceptible d'engendrer une contamination microbienne appréciable des eaux souterraines et des eaux de surface. Cette contamination peut découler essentiellement des quatre problèmes suivants :

- de rejets directs dans l'environnement;
- de débordements et d'exfiltration de fosses;
- de résurgences d'eaux usées résultant du colmatage de champs d'épuration;
- de déversements illicites de boues de fosses septiques par des récupérateurs peu scrupuleux.

Étant donné que la majorité des plages inscrites au programme Environnement-Plage sont situées sur des lacs de villégiature, la problématique environnementale reliée aux installations septiques individuelles doit toujours être sérieusement considérée lorsque la qualité bactériologique des eaux s'y détériore. D'autant plus que ces eaux usées domestiques peuvent avoir une concentration en coliformes fécaux qui dépasse 10 000 000 UFC/100 ml (MDDEP, 2009).

3.4. Les sources agricoles

En milieu agricole, les déjections d'animaux d'élevage représentent la principale source de contamination bactériologique des eaux. Cette contamination peut être causée par des déjections rejetées directement aux cours d'eau (ou à proximité de ceux-ci), épandues dans les champs ou en provenance de systèmes d'entreposage défaillants. De plus, les eaux de ruissellement des fermes d'élevage peuvent être souillées à la suite du contact avec des déjections animales accumulées près des bâtiments, aux champs, dans les aires d'alimentation et dans les cours d'exercice. De façon générale, plus la densité animale est élevée, plus la concentration en coliformes fécaux est élevée (Patoine, 2011). Les déjections fraîches d'animaux d'élevage (bovins, porcs, poules et moutons, notamment) sont fortement contaminées par les coliformes fécaux, avec des concentrations pouvant atteindre plusieurs dizaines de millions d'organismes par 100 ml (ASAE, 1998).

De plus, les animaux d'élevage, comme les bovins, peuvent être des vecteurs de microorganismes pathogènes préoccupants, notamment de la bactérie *E. coli* O157:H7. Il s'agit d'une bactérie entérique très virulente qui est parfois mise en cause lors d'éclotions infectieuses d'origine hydrique (Craun, G. F. et coll., 2005).

3.5. Les sources industrielles

Certains secteurs d'activités industrielles ont des rejets qui peuvent altérer la qualité microbienne des eaux réceptrices. Cette contamination peut en outre être favorisée par la prolifération de bactéries dans les eaux

de procédé. Mais à l'instar des sources agricoles, peu de plages sont influencées, au point de vue microbien, par des rejets industriels. D'autant plus que ces rejets sont traités et désinfectés lorsque nécessaire. Dans le cadre d'une évaluation des rejets d'eaux usées des usines québécoises de pâtes et papiers, les caractérisations bactériologiques ont permis de constater que les concentrations moyennes en coliformes fécaux pour les 37 usines évaluées variaient entre 3 et 6 774 UFC/100 ml (MDDEP, 2010).

3.6. Les sources naturelles

Les déjections des animaux sauvages peuvent aussi altérer la qualité bactériologique des eaux de baignade, tout particulièrement dans les zones peu profondes. Les goélands à bec cerclé ont notamment des déjections très polluantes. Des analyses effectuées sur des échantillons des fientes de cet oiseau recueillies sur des plages québécoises ont révélé une concentration moyenne en coliformes fécaux de 60 000 000 UFC/100 ml (Michaud, J. et coll., 1989). Des concentrations plus élevées (moyenne géométrique de 210 000 000 UFC/g) ont même été mesurées sur des fientes provenant de trois colonies le long du fleuve Saint-Laurent (Lévesque et coll., 2000).

Outre ce grand pouvoir de contamination (charge quotidienne en coliformes fécaux similaire à celle d'une personne adulte), les goélands à bec cerclé, comme d'autres oiseaux aquatiques (canards, bernaches, etc.), peuvent être des vecteurs importants de nombreux organismes pathogènes (*E. coli* O157:H7, *Campylobacter*, etc.). Outre la contamination bactériologique, certains oiseaux, comme les goélands à bec cerclé et les canards, sont aussi des hôtes définitifs potentiels de schistosomes qui sont responsables de la dermatite du baigneur. Il est donc important de tenir les oiseaux à l'écart des aires de baignade.

Par ailleurs, certains animaux (dont les rongeurs) peuvent être des vecteurs importants de *Giardia lamblia*, un parasite (protozoaire) pathogène. Le castor est l'un des réservoirs du parasite les plus courants (CCMRE, 1987). Des zones infectées par ce parasite ont déjà pu être attribuées à des eaux non polluées (ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, 1992).

4. Sources de contamination faussement suspectées

Contrairement à la croyance populaire, la température de l'eau, l'achalandage aux plages et les périodes de canicule ne sont pas des facteurs significatifs dans la contamination microbienne des eaux de baignade. Sauf en de rares exceptions, la concentration en *E. coli* décroît rapidement dans les eaux de surface. Les facteurs les plus importants qui conditionnent cette décroissance sont la radiation solaire, la sédimentation, la température de l'eau, la prédation et la salinité (USEPA, 1978). Précisons que cette décroissance est plus rapide lorsque le temps est ensoleillé et que la température de l'eau est plus élevée. D'ailleurs, la qualité bactériologique des eaux de surface est généralement meilleure en période de canicule.

En ce qui concerne l'achalandage des plages, mentionnons que l'urine des humains ne contient pas de *E. coli* et que, contrairement à d'autres bactéries, *E. coli* ne se retrouve pas en concentration importante sur la peau des humains. Donc à moins de défécations accidentelles, les baigneurs ne doivent pas être considérés comme une source de contamination bactériologique significative des eaux de baignade. Toutefois, il est possible qu'un nombre élevé de baigneurs puisse engendrer indirectement un problème de contamination par la remise en suspension de sédiments contaminés par une autre source.

Préparé par : Denis Brouillette, MELCCFP-DQMA

Références bibliographiques

- American Society of Agricultural Engineers (1998). *ASAE Standards – Standards Engineering Practices Data*, St-Joseph, Michigan.
- Conseil canadien des ministres des Ressources et de l'Environnement (1987). *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*, Ottawa, Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux, pagination multiple.
- Craun, G. F. et coll. (2005). *Outbreaks associated with recreational water in the United States*, Int. J. Environ. Health Res., 15:243-262.
- Lévesque et coll. (2000). *Study of the bacterial content of ring-billed gull droppings in relation to recreational water quality*, Wat. Res., vol. 34, no. 4, pp 1089-1096.
- Michaud, J. et coll. (1989). *Études des problèmes de dégradation bactériologique des eaux de sept plages publiques du Québec au cours de l'été 1988*, Québec, Direction générale des opérations (secteur est), 129 p. + annexes.
- Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social (1983). *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada*, Ottawa, Groupe de travail fédéral-provincial sur la qualité des eaux à usage récréatif, 83 p.
- Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social (1992). *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada*, Ottawa, Groupe de travail fédéral-provincial sur la qualité des eaux à usage récréatif, 110 p.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2020). Communication personnelle. Données transmises à partir du *Système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU)*.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2009). *Guide technique : traitement des eaux usées des résidences isolées*, Direction des politiques de l'eau, Québec, parties A et B, pagination multiple.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2010). *Évaluation des rejets d'eaux usées des usines de pâtes et papiers du Québec en fonction du milieu récepteur*, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, Québec, 58 p. et annexes.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2011). *Guide de gestion des eaux pluviales*, pagination multiple.
- Ministère des Affaires municipales du Québec (1991). *Les réseaux d'aqueduc et d'égouts*, Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, Aménagement et urbanisme, les moyens d'action : le plan d'urbanisme, Publications du Québec, 40 p.
- Patoine, Michel (2011). *Influence de la densité animale sur la concentration des coliformes fécaux dans les cours d'eau du Québec méridional, Canada*, Revue des sciences de l'eau, 24(4), 421-435.
- Santé Canada (2012). *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada, troisième édition*, Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Ottawa, H129-15/2012F, 171 p.
- U.S. Environmental Protection Agency (1978). *Rates, Constants, and Kinetics Formulations in Surface Water Quality Modeling*, Athens, EPA-600-3-78-105, pp. 210-2.

- U.S. Environmental Protection Agency (1983). Results of Nationwide Urban Runoff Program (NURP), EPA PB/84 1855

FAQ - Sources de contamination

1. Comment peut-on améliorer la qualité de l'eau?

Pour améliorer la qualité de l'eau d'une plage, il faut d'abord déterminer les sources de contamination qui l'affectent. Plus souvent qu'autrement, la contamination est d'origine locale, c'est-à-dire sur la plage elle-même, ou en amont, à proximité de celle-ci.

De plus, la réalisation d'une enquête sanitaire est recommandée. Celle-ci vise à identifier les dangers existants et potentiels liés à l'activité de baignade sur un site donné. La démarche décrite dans les [Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada](#) peut guider les exploitants dans le cadre de ce travail.

2. Pourquoi échantillonner une plage le lendemain d'une forte pluie?

Les épisodes de pluie peuvent toutefois apporter une contamination importante des eaux de surface en raison du ruissellement ou des débordements des réseaux d'égout. Une cote D obtenue à la suite d'un échantillonnage effectué le lendemain d'une journée de pluie permet de supposer qu'une ou plusieurs sources de contamination bactériologique affectent la plage. Dans cette situation, un suivi intensif des *E. coli* sur le site à l'étude devrait être entamé afin d'établir un protocole de fermeture préventive et de réouverture sécuritaire de la plage.

3. Puis-je chlorer l'eau d'une plage pour régler une problématique de contamination récurrente?

L'ajout de chlore dans l'eau d'une plage est à proscrire. L'utilisation de chlore afin de désinfecter l'eau d'une plage n'est pas un moyen considéré comme acceptable par le MELCCFP, entre autres, parce que le chlore est toxique pour la vie aquatique à de faibles concentrations. Afin de gérer une problématique de contamination bactériologique d'une plage, il faut agir sur la source de cette contamination.

4. La présence d'oiseaux aquatiques (goélands, bernaches ou canards) sur la plage peut-elle entraîner une cote D?

Les déjections d'oiseaux sur les plages peuvent être une source de contamination bactériologique importante. Des analyses effectuées sur des fientes de goélands à bec cerclé de trois colonies le long du fleuve Saint-Laurent ont révélé une concentration moyenne (moyenne géométrique) en coliformes fécaux de 210 000 000 UFC/g (Lévesque et coll., 2000).

Ces déjections, fortement concentrées en coliformes fécaux, peuvent modifier rapidement la qualité bactériologique de l'eau lorsqu'elles sont trouvées directement dans l'eau ou sur l'estran de la plage. Les fientes trouvées à l'extérieur de la zone de baignade ou sur des quais à proximité ne doivent toutefois pas être prises à la légère puisque cette contamination bactériologique peut être transportée jusqu'à la plage par le ruissellement en période de pluie et modifier significativement la qualité de l'eau.

Les oiseaux aquatiques peuvent être des vecteurs importants de nombreux organismes pathogènes (*E. coli* O157 : H7, *Campylobacter*, etc.) en plus d'être des hôtes définitifs potentiels de schistosomes, lesquels sont responsables de la dermatite du baigneur.

Il est donc important de tenir les oiseaux aquatiques à l'écart et de se débarrasser quotidiennement des fientes trouvées sur la plage et aux alentours de celle-ci.

5. Comment repousser les oiseaux aquatiques qui sont sur la plage?

Les oiseaux aquatiques peuvent être une source de contamination bactériologique importante des eaux de baignade. Afin de les dissuader ou de les repousser, il est possible d'employer différentes méthodes de contrôle sur le site. Il est généralement nécessaire d'utiliser plus d'une technique à la fois puisque les oiseaux peuvent s'habituer aux différents stimuli.

Pour une plus grande efficacité, ces méthodes doivent être implantées bien avant l'ouverture de la plage et être adaptées aux espèces d'oiseaux en cause. Les différentes espèces d'oiseaux aquatiques, dont les goélands, les bernaches et les canards, ont des comportements distinctifs. Les mesures de contrôle et d'effarouchement doivent ainsi tenir compte des habitudes et comportements de chaque espèce.

Pour des renseignements supplémentaires sur les méthodes de contrôle et la gestion des oiseaux aquatiques, le Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada rend disponibles en ligne le guide [Gestion des problèmes causés par les oiseaux aquatiques coloniaux au Canada](#) ainsi qu'un [manuel](#) sur la gestion des populations de bernaches dans le sud du Canada.

6. La température de l'eau et l'achalandage de la plage contribuent-ils réellement à la contamination bactériologique des plages?

Contrairement à la croyance populaire, la température de l'eau, l'achalandage des plages et les périodes de canicule ne sont pas des facteurs significatifs dans la contamination microbienne des eaux de baignade.

En effet, généralement, la concentration en *E. coli* décroît rapidement dans les eaux de surface. Les facteurs qui conditionnent cette décroissance sont la radiation solaire, la sédimentation, la température de l'eau, la prédation et la salinité (USEPA, 1978). Précisons que cette décroissance est plus rapide lorsque le temps est ensoleillé et que la température de l'eau est plus élevée. D'ailleurs, la qualité bactériologique des eaux de surface est généralement meilleure en période de canicule.

En ce qui concerne l'achalandage des plages, mentionnons que l'urine des humains ne contient pas de *E. coli* et que, contrairement à d'autres bactéries, *E. coli* ne se retrouve pas en concentration importante sur la peau des humains. Donc, à moins de défécations accidentelles, les baigneurs ne doivent pas être considérés comme une source de contamination bactériologique significative des eaux de baignade. Toutefois, il est possible qu'un nombre élevé de baigneurs puisse engendrer indirectement un problème de contamination par la remise en suspension de sédiments contaminés par une autre source.

7. Quel est l'impact des eaux usées municipales sur la qualité bactériologique de l'eau des plages?

La très grande majorité des citoyens raccordés à un réseau d'égout voit désormais ses eaux usées traitées dans une station d'épuration. En 2019, 854 stations d'épuration étaient en service au Québec (MELCC, 2020 – communication personnelle). Sauf exception, les stations d'épuration municipales réduisent considérablement la charge microbienne des eaux. En 2019, 88 % des résultats des stations d'épuration

effectuant un suivi des coliformes fécaux étaient inférieurs à 2 000 UFC/100 mL (MELCC, 2020 – communication personnelle).

L'apport d'eau important généré en période de pluie, de fonte printanière ou de nappe haute est parfois trop grand pour la capacité des réseaux d'égout et des stations d'épuration. Dans de telles situations, un certain débit d'eau excédentaire peut être évacué par un ouvrage de surverse pour limiter les débits d'eaux usées acheminées vers le réseau d'égout principal et éviter des refoulements d'égout dans les résidences. Ces eaux de débordement sont généralement caractérisées par une concentration en coliformes fécaux de quelques centaines de milliers d'organismes par 100 millilitres (USEPA, 1983). En 2019, 4 609 ouvrages de surverse étaient répertoriés au Québec (MELCC, 2020 – communication personnelle).

Il est possible de repérer les émissaires ainsi que les ouvrages de surverse des stations d'épuration du Québec dans [l'Atlas de l'eau](#) du MELCCFP.

8. Qu'en est-il de la contamination par les installations septiques dans un secteur qui n'est pas relié à un réseau d'égout?

La mauvaise gestion des eaux usées domestiques dans les secteurs non desservis par des réseaux d'égout est susceptible d'engendrer une contamination microbienne appréciable des eaux souterraines et des eaux de surface. Cette contamination peut découler essentiellement des quatre problèmes suivants :

- Les rejets directs dans l'environnement;
- Les débordements et l'exfiltration de fosses;
- Les résurgences d'eaux usées résultant du colmatage des champs d'épuration;
- Les déversements illicites de boues de fosses septiques par des récupérateurs peu scrupuleux.

Comme la majorité des plages inscrites au programme Environnement-Plage sont situées sur des lacs de villégiature, la problématique environnementale liée aux installations septiques individuelles doit toujours être sérieusement considérée lorsque la qualité bactériologique des eaux s'y détériore. D'autant plus que ces eaux usées domestiques peuvent avoir une concentration en coliformes fécaux qui dépasse 10 000 000 UFC/100 mL (MDDEP, 2009).

9. De quelle façon les conduites pluviales peuvent-elles entraîner une contamination bactériologique des eaux de surface?

Les égouts pluviaux servent à canaliser les eaux de ruissellement générées en temps de pluie et provenant, entre autres, des terrains, des bâtiments, des rues et des stationnements. Les égouts pluviaux qui drainent des secteurs résidentiels ou des terrains très fréquentés par les oiseaux peuvent donc être affectés par une contamination bactériologique non négligeable engendrée par les déjections des oiseaux et des animaux domestiques. Les conduites pluviales des secteurs résidentiels peuvent aussi subir une contamination par les branchements croisés (ou raccordements inversés), c'est-à-dire le raccordement des entrées de service sanitaire aux conduites pluviales.

Les émissaires pluviaux des secteurs résidentiels sont habituellement plus contaminés que ceux des secteurs commerciaux et industriels, avec des concentrations pouvant atteindre quelques dizaines de

milliers de coliformes fécaux par 100 millilitres (MDDEP, 2011). Une telle contamination peut avoir des impacts sur les eaux de baignade situées à proximité.

10. D'où provient la contamination bactériologique d'origine agricole?

En milieu agricole, les déjections d'animaux d'élevage représentent la principale source de contamination bactériologique des eaux. Cette contamination peut être causée par des déjections rejetées directement dans les cours d'eau (ou à proximité de ceux-ci), épandues dans les champs ou en provenance de systèmes d'entreposage défaillants. De plus, les eaux de ruissellement des fermes d'élevage peuvent être souillées à la suite de leur contact avec des déjections animales accumulées près des bâtiments, aux champs, dans les aires d'alimentation et dans les cours d'exercice.

De façon générale, plus la densité animale est élevée, plus la concentration en coliformes fécaux augmente (Patoine, 2011). Les déjections fraîches d'animaux d'élevage (bovins, porcs, poules et moutons notamment) sont fortement contaminées par les coliformes fécaux, avec des concentrations pouvant atteindre plusieurs dizaines de millions d'organismes par 100 millilitres (ASAE, 1998).

Références

- American Society of Agricultural Engineers (1998). *ASAE Standards – Standards Engineering Practices Data*, St-Joseph, Michigan.
- Environnement Canada (2010). *Bernache du Canada et bernache de Hutchins : gestion des populations dans le sud du Canada*, Service canadien de la faune, 22 pages.
- Environnement et Changement climatique Canada (2019). *Gestion des problèmes causés par les oiseaux aquatiques coloniaux au Canada*, Service canadien de la faune, 23 pages.
- Lévesque et coll. (2000). « Study of the bacterial content of ring-billed gull droppings in relation to recreational water quality », *Water Research*, vol. 34, n° 4, pages 1089-1096.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2020). Communication personnelle. Données transmises à partir du Système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU).
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2019). *Guide d'application du programme Environnement-Plage*, 23 pages. [En ligne].
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/env-plage/Guide-application.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2009). *Guide technique : traitement des eaux usées des résidences isolées*, Direction des politiques de l'eau, Québec, parties A et B, pagination multiple.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2011). *Guide de gestion des eaux pluviales*, pagination multiple.
- Patoine, Michel (2011). « Influence de la densité animale sur la concentration des coliformes fécaux dans les cours d'eau du Québec méridional, Canada », *Revue des sciences de l'eau*, vol. 24, n° 4, pages 421-435.
- Santé Canada (2012). *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada*, troisième édition, Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario). (Numéro de catalogue H129-15/2012F).
- U.S. Environmental Protection Agency (1978). *Rates, Constants, and Kinetics Formulations in Surface Water Quality Modeling*, Athens, EPA-600-3-78-105, pages 210-212.
- U.S. Environmental Protection Agency (1983). *Results of Nationwide Urban Runoff Program (NURP)*, EPA PB/84 18555.