

Devons-nous nous préoccuper des coliformes fécaux dans l'effluent des systèmes autonomes de traitement des eaux usées?

Selon les statistiques, la proportion de la population desservie par les systèmes municipaux d'assainissement au Canada est à 86 %. Ce taux reste stable depuis les dernières années. Parmi les 14 % qui restent, environ 12 % disposaient de son propre système de traitement des eaux usées sur site (comme les fosses septiques) et environ 2 % étaient desservie par des systèmes rejetant des eaux usées non traitées (Environment and Climate Change Canada, 2020). Ces indicateurs varient d'une province à l'autre, avec 46 % non liés aux systèmes de traitement des eaux usées municipales à l'Île-du-Prince-Édouard comparativement au 10 % en Colombie-Britannique, et environ 11 % en Ontario et au Québec (*ibid.*).

Tout cela donne des arguments aux organismes de bassins versants et aux autres groupes environnementaux contre les propriétaires des systèmes autonomes de traitement des eaux usées pour les accuser de contamination des cours d'eau. Notamment, on parle souvent des taux élevés de coliformes fécaux dans l'eau de lacs et rivières à cause de présences des systèmes septiques non conformes. Devons-nous nous préoccuper des coliformes fécaux dans l'effluent de tels systèmes? Parlons-en.

QU'EST-CE QUE C'EST, UN COLIFORME FÉCAL?

Du point de vue scientifique, les coliformes fécaux, aussi appelés thermotolérants, sont un sous-groupe des coliformes totaux capables de fermenter le lactose à une

température de 44,5 °C. L'espèce la plus fréquemment associée aux coliformes thermotolérants est l'*Escherichia coli* (*E. coli*) et, dans une moindre mesure, certaines espèces des genres *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella* (INSPQ, 2003). À leur tour, les coliformes totaux sont des entérobactéries qui incluent des espèces bactériennes qui vivent dans l'intestin des animaux homéothermes. Ce sont des bactéries en forme de bâtonnets, aérobies ou anaérobies facultatives, possédant l'enzyme β -galactosidase, qui permet de libérer un agent chromogène utilisé dans des milieux de culture servant à les identifier (INSPQ, 2017a). On les retrouve aussi fréquemment dans l'environnement, par exemple dans le sol ou la végétation (Verhille, 2013).

Cela peut paraître surprenant, mais plusieurs coliformes fécaux ne sont pas d'origine fécale. Oui, elles habitent naturellement dans le tractus intestinal humain ou animal, mais survivent et se multiplient aussi bien dans le sol, dans l'eau et sur les plantes. Elles sont d'ailleurs courantes dans les aliments. Ces bactéries proviennent parfois aussi des eaux enrichies en matière organique, tels les effluents industriels du secteur des pâtes et papiers ou de la transformation alimentaire. Pour cette raison, le terme générique coliformes thermotolérants remplace progressivement celui de coliformes fécaux (INSPQ, 2003; Verhille, 2013).

En revanche, *E. coli* est assurément d'origine fécale humaine ou animale, car il n'existe pas dans l'environnement naturel. Il peut cependant survivre quelques mois dans l'eau, le sol ou sur les plantes, bien qu'il se multiplie rarement dans ces milieux (INSPQ, 2017b). La bactérie *E. coli* représente en fait 80 à 90 % des coliformes thermotolérants détectés (INSPQ, 2003). Et cela n'est pas étonnant, car elle compose environ 80 % de notre flore intestinale aérobie.

Seulement certaines souches de coliformes thermotolérants sont capables de causer une maladie et seulement sous certaines conditions, entraînant alors des gastro-entérites, infections urinaires, méningites ou sepsis (Rogers et al., 2016, Verhille, 2013, Kus, 2014; Chart, 2012). La souche la plus dangereuse est probablement *E. coli* O157:H7 qui est responsable de plusieurs pathologies, dont la colite ulcéreuse, le syndrome hémolytique et urémique parfois surnommé maladie du hamburger) et autres.

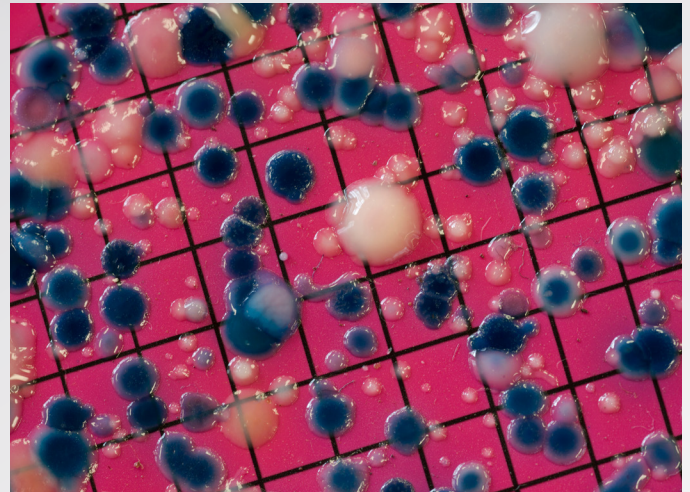
Vous vous souvenez probablement bien que la laitue romaine, les épinards et la salade font régulièrement l'objet de mises en garde par l'Agence de la santé publique du Canada et par Les responsables de la santé des États-Unis notamment à cause des éclosions de la bactérie *E. coli*, en particulier le sérotype *Escherichia coli* O157:H7. Cette même souche est responsable d'intoxications alimentaires transmises par la viande hachée.

INTÉRÊT DE LA DÉTECTION

Pour l'indicateur coliformes fécaux, les laboratoires québécois utilisent habituellement la méthode de filtration sur membrane (FM), sur milieu gélosé m-FC. Le standard APHA 9222 D pour cette méthode est décrit par la *American Public Health Association*.

L'unité de mesure de ces indicateurs est le nombre d'unités formatrices de colonie par 100 millilitres (UFC/100 ml).

Le dépistage systématique de tous ces microorganismes pathogènes serait difficilement réalisable, voire impraticable (coûts et délais importants). **L'intérêt de la détection de coliformes fécaux dans l'eau usée, à titre d'organismes indicateurs réside dans le fait que leur survie dans l'environnement est généralement équivalente à celle des bactéries pathogènes et que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales.**



Colonies d'*Escherichia coli* isolées dans la boîte de Pétri

La détection d'*E. coli*, utilisé comme l'indicateur pour l'eau potable, est cependant une preuve incontestable de l'occurrence d'une contamination fécale **récente** et indique la présence **potentielle** de pathogènes entériques. C'est la raison pour laquelle la concentration maximale acceptable d'*E. coli* dans l'eau potable a été établie à « aucun micro-organisme détectable par volume de 100 ml » (Santé Canada, 2020a).

L'indicateur coliformes fécaux n'est plus utilisé pour la qualité de l'eau potable, car il manque de spécificité (Verhille, 2013). En revanche, les coliformes totaux sont utilisés comme outil pour déterminer l'efficacité du système de traitement de l'eau et pour indiquer les changements de qualité de l'eau dans le réseau de distribution. Alors, c'est un **indicateur opérationnel** (Santé Canada, 2020b). La présence de coliformes totaux indique une défaillance grave au niveau du traitement ou l'infiltration des eaux de surface dans le réseau de distribution.

Et il est pertinent de préciser que l'absence de détection d'*E. coli* dans l'eau ne garantit pas à 100 % une bonne qualité sanitaire de l'eau, car cette bactérie et les autres coliformes sont en général plus sensibles à la désinfection que les agents pathogènes plus résistants au chlore tels que les virus et les protozoaires parasites comme cryptosporidies (Verhille, 2013; Santé Canada, 2020a).

EAUX USÉES DES RÉSIDENCES ISOLÉES

Dans l’affluent des eaux usées domestiques, l’on détecte 106-1010 UFC/100ml, selon les sources.

Au Canada, les normes les plus souvent rencontrées sont le CAN/BNQ 3680-600, NQ 3680-910 et le NSF/ANSI 40. Dans ces normes, on rencontre deux seuils importants de désinfection: 50 000 UFC/100 ml pour un traitement dit de base (attribué par exemple au traitement secondaire avancé au Québec) et 200 UFC/100 ml pour une désinfection.

Pour rendre ces seuils de désinfection plus compréhensibles, faisons une petite comparaison qui n’est pas du tout évidente. Par exemple, au Canada, les critères bactériologiques de qualité de l’eau pour la baignade sont aussi basés sur les coliformes fécaux. En eaux douces, un critère de qualité de l’eau en coliformes fécaux de 200 UFC/100 ml est retenu pour la protection des activités de contact direct avec l’eau, comme la baignade, le ski nautique et la planche à voile. Par ailleurs, un critère de 1 000 UFC/100 ml a été adopté pour la protection des activités dites de contact indirect avec l’eau comme la pêche sportive, la voile et le canotage (Santé Canada, 2012, MELCC, 2022b). Alors, si l’on se fiait seulement à cet indicateur, les effluents des systèmes de traitement tertiaire avec désinfection sont assez acceptables pour la baignade.

Coliformes fécaux à l’effluent (UFC/100 ml)	Fréquence
Entre 10 et 200	24 %
< 10	53 %

Tableau 1. Résultats à l’effluent de System O)) en TSA depuis 2014

À des fins de comparaison, DBO Expert souhaite partager les résultats des campagnes d’échantillonnage annuelle effectuées par le BNQ depuis 2014, au Québec, sur de réelles installations. Sur une taille d’échantillon de 75 installations, le System O)) en traitement secondaire avancé a rencontré les performances présentées dans le tableau ci-dessous. Rappelons que ce type de système doit atteindre < 50 000 UFC/100 ml.

Ces campagnes d’échantillonnages sur de réelles installations démontrent donc que les systèmes de traitement secondaire avancé System O)) assurent un degré de **désinfection passive** - c’est-à-dire sans moyen mécanique ou électrique tel une lampe UV - qui est maintes fois supérieure aux exigences du règlement et de la norme auxquelles il est soumis.

AUTRES SOURCES DE LA CONTAMINATION

L’image que l’on retient de l’agriculture moderne, c’est l’épandage des matières organiques fertilisantes en grande quantité. Selon différentes techniques, les fumiers et les lisiers sont dispersés en surface ou incorporés dans le sol. Ces matières, bien que nécessaires pour maintenir la qualité des sols, sont évidemment source de la contamination des eaux de surface et eaux souterraines. L’agriculture traditionnelle, caractérisée par des troupeaux de petite taille disséminés à travers le territoire, avait relativement peu d’impacts sur la qualité des eaux. L’agriculture intensive moderne, en revanche, tend à concentrer les élevages, notamment pour la production porcine, ce qui accentue les problèmes de pollution agricole (MELCC, 2022a).



En général, les effluents des eaux de procédé, de ruissellement ou de lixiviation de l’industrie agroalimentaire, notamment les abattoirs et laiteries, des fabriques de pâtes et papiers et des sites d’enfouissement contribuent, entre autres, à l’apport en coliformes fécaux dans les cours d’eau (MELCC, 2020).

Et, en parlant des stations d’épuration des eaux usées municipales, il est facile de constater qu’elles constituent une autre source majeure de la contamination. Par exemple, au Québec, 60 % des eaux usées municipales traitées sont rejetées sans désinfection. En plus, les débordements des égouts unitaires ou combinés se produisent fréquemment, acheminant ainsi les eaux pluviales contaminées par des eaux usées non traitées dans la nature (MDDEFP, 2013). On estime qu’à l’échelle canadienne, 4,4 % du volume des eaux usées municipales rejetées n’ont pas été traités (MELCC, 2022a, Environment and Climate Change Canada, 2020).

CONCLUSION

Somme tout, les coliformes fécaux sont utilisés comme indicateur de la performance du système de traitement de l'eau usée. Tout cela dans l'optique de la prévention de la pollution à la source et dans l'approche de barrières multiples pour diminuer la probabilité de la contamination de l'environnement, de l'eau potable et pour diminuer les dangers pour d'autres usages. Ainsi, notre réponse à la question « Devons-nous vraiment nous préoccuper des coliformes fécaux dans l'effluent des systèmes autonomes de traitement des eaux usées » sera bien évidemment Oui. Mais ce serait déplacé de suggérer que le fardeau réside uniquement sur les systèmes autonomes de traitement des eaux usées.

RÉFÉRENCES

1. Chart H. (2012). Klebsiella, enterobacter, proteus and other enterobacteria: Pneumonia; urinary tract infection; opportunist infection. In Medical Microbiology (Eighteenth Edition). [\[En ligne\]](#)
2. Environment and Climate Change Canada (2020). Canadian Environmental Sustainability Indicators: Municipal wastewater treatment. [\[En ligne\]](#)
3. INSPQ (2003). Coliformes fécaux. [\[En ligne\]](#)
4. INSPQ (2017a). Coliformes totaux. [\[En ligne\]](#)
5. INSPQ (2017b). Escherichia coli. [\[En ligne\]](#)
6. Kus J.V. (2014). Infections due to Citrobacter and Enterobacter. In Reference Module in Biomedical Sciences. [\[En ligne\]](#)
7. MDDEFP (2013). Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac. [\[En ligne\]](#)
8. MELCC (2020). Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec 2020. [\[En ligne\]](#)
9. MELCC (2022a). La qualité de l'eau et les usages récréatifs. Les causes de la contamination : les eaux usées et la pollution agricole. [\[En ligne\]](#)
10. MELCC (2022b). Critères de qualité de l'eau de surface. [\[En ligne\]](#)
11. Rogers L., Power K., Gaora P.O., Fanning S. (2016). Escherichia coli and Other Enterobacteriaceae: Occurrence and Detection. in Encyclopedia of Food and Health. [\[En ligne\]](#)
12. Santé Canada (2012). Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada. Troisième édition. [\[En ligne\]](#)
13. Santé Canada (2020a). Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guideline Technical Document – Escherichia coli. [\[En ligne\]](#)
14. Santé Canada (2020b). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. Tableau sommaire. [\[En ligne\]](#)
15. SDWF (2017). Parasites protozoaire. Safe Drinking Water Foundation. [\[En Ligne\]](#)
16. Urba-Solutions (2020). Modèles d'encadrement du traitement et de l'évacuation des eaux usées des résidences isolées. Territoire : Canada Volume 3. [\[En ligne\]](#)
17. Verhille S. (2013). Les indicateurs microbiens dans l'évaluation de l'eau potable : interpréter les résultats de laboratoire et comprendre leur signification pour la santé publique. Centre de collaboration nationale en santé environnementale. [\[En ligne\]](#)