



Santé
Canada Health
Canada

*Votre santé et votre
sécurité... notre priorité.*

*Your health and
safety... our priority.*

Document d'orientation: Aperçu des aspects microbiologiques de la qualité de l'eau potable



Canada

Santé Canada est le ministère fédéral responsable d'aider les Canadiennes et les Canadiens à maintenir et à améliorer leur état de santé. Santé Canada s'est engagé à améliorer la vie de tous les Canadiens et à faire du Canada l'un des pays où les gens sont le plus en santé au monde, comme en témoignent la longévité, les habitudes de vie et l'utilisation efficace du système public de soins de santé.

Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Document d'orientation – Aperçu des aspects microbiologiques de la qualité de l'eau potable

est disponible sur l'internet à l'adresse suivante :

www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/qualite-eau.html

Also available in English under the title:

Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guidance Document – Overview of Microbiological Aspects of Drinking Water Quality

Pour obtenir plus d'information, veuillez communiquer avec :

Santé Canada
Indice de l'adresse 0900C2
Ottawa (Ontario) K1A 0K9
Tél. : 613-957-2991
Sans frais : 1-866-225-0709
Télééc. : 613-941-5366
ATS : 1-800-465-7735
Courriel : hc.publications-publications.sc@canada.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de la Santé, 2021

Publié: March 2021

La présente publication peut être reproduite sans autorisation pour usage personnel ou interne seulement, dans la mesure où la source est indiquée en entier.

Cat: H144-79/1-2021E-PDF
ISBN: 978-0-660-37135-1
Pub: 200403

Le présent document peut être cité comme suit :

Santé Canada (2021). *Document d'orientation : Aperçu des aspects microbiologiques de la qualité de l'eau potable*. Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa, Ontario. (N° de catalogue : H144-79/1-2021F-PDF).

Ce document a été rédigé en collaboration avec le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement.

Toute question ou tout commentaire peuvent être directement adressés à :

Tél. : 1-833-223-1014 (numéro sans frais)

Courriel : hc.water-eau.sc@canada.ca

D'autres documents élaborés dans le cadre des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada sont disponibles à l'adresse suivante : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/qualite-eau.html>

Table des matières

1.0	Introduction.....	1
2.0	Documents techniques et d'orientation.....	1
2.1	E. Coli et les coliformes totaux.....	1
2.2	Microorganismes pathogènes.....	2
2.3	Évaluation quantitative des risques microbiens (EQRM).....	2
2.4	Matière organique naturelle (MON).....	3
2.5	Turbidités.....	3
2.6	Stabilité biologique des réseaux de distribution d'eau potable.....	3
3.0	Approche « de la source au robinet » pour les risques microbiologiques.....	3
3.1	Qualité de la source d'approvisionnement en eau.....	4
3.1.1	Sources et transport des microorganismes pathogènes entériques.....	4
3.1.2	Surveillance de la source d'approvisionnement en eau.....	5
3.1.3	Protection et gestion de la source d'approvisionnement en eau.....	6
3.2	Traitement de l'eau potable.....	6
3.2.1	Choix et optimisation des barrières de traitement.....	7
3.2.2	Évaluation des procédés de traitement de l'eau.....	11
3.2.3	Surveillance de vérification.....	12
3.2.4	Personnel formé.....	12
3.3	Intégrité du réseau de distribution.....	13
3.3.1	Surveillance du réseau de distribution.....	13
3.3.2	Fonctionnement et gestion d'un réseau de distribution.....	14
3.4	Communication et éducation du public.....	14
4.0	Références.....	15
5.0	Lectures complémentaires.....	15
	Annexe A : Liste des abréviations.....	16

Document d'orientation : Aperçu des aspects microbiologiques de la qualité de l'eau potable

1.0 Introduction

Afin d'assurer une eau potable fiable et sûre, les responsables d'approvisionnement en eau potable doivent adopter une approche holistique de la gestion de leurs systèmes. Une telle approche tient compte des risques associés à tous les contaminants potentiels (microbiologiques, chimiques et radiologiques) d'une source d'approvisionnement et permet l'élaboration de stratégies de gestion des risques qui classent ceux-ci par ordre de priorité et réduisent au minimum les possibles effets de ces contaminants sur la santé humaine. Il existe de nombreux exemples d'approches de gestion des risques associés aux systèmes d'approvisionnement en eau potable, telles que l'approche « de la source au robinet » utilisée dans les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* (RQEPC) et celle de la planification de la salubrité de l'eau, élaborée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Ces approches peuvent s'appliquer aux systèmes d'approvisionnement en eau potable municipaux et résidentiels. Il est généralement admis que les risques microbiologiques sont considérés comme une priorité absolue dans la gestion de l'eau potable et que la qualité microbiologique de l'eau potable ne devrait jamais être compromise. Le présent document rassemble les renseignements microbiologiques pertinents tirés de divers documents produits conformément aux RQEPC, afin d'illustrer leur utilisation dans le cadre d'une approche « de la source au robinet ».

Il serait nécessaire de consulter les documents techniques et d'orientation pour obtenir des renseignements détaillés sur l'utilisation des paramètres liés à la qualité microbiologique de l'eau potable, afin de connaître la qualité de l'eau dans chaque composante d'un système d'approvisionnement en eau potable, c'est-à-dire à la source d'eau brute, au cours du processus de traitement, en fin de traitement et pendant la distribution. La liste de ces documents figure à la section 5.0.

2.0 Documents techniques et d'orientation

Des documents techniques et d'orientation ont été élaborés conformément aux RQEPC portant sur les risques microbiologiques. Ces documents traitent des méthodes et paramètres servant à évaluer la qualité de l'eau et de l'élimination et l'inactivation de certains groupes de microorganismes pathogènes humains. Ils s'intéressent notamment à *Escherichia coli* (*E. coli*), aux coliformes totaux, aux entérocoques, aux protozoaires entériques, aux virus entériques et à d'autres microorganismes pathogènes d'origine hydrique, à l'évaluation quantitative du risque microbien (EQRM), aux matières organiques naturelles (MON), à la turbidité et à divers paramètres de surveillance de la stabilité biologique de l'eau potable dans les réseaux de distribution. Tous ces documents sont brièvement présentés ci-dessous.

2.1 E. Coli et les coliformes totaux

E. coli et les coliformes totaux sont des indicateurs bactériens qui servent à vérifier la qualité de l'eau potable. Le rôle principal d'*E. coli* est celui d'indicateur de la contamination

fécale, tandis que les coliformes totaux indiquent les changements de la qualité de l'eau. La surveillance de ces indicateurs est l'une des mesures utilisées pour déterminer la vulnérabilité de l'eau souterraine et la qualité de l'eau de surface et vérifier que l'eau a été traitée adéquatement et distribuée de manière sûre. Les entérocoques sont des indicateurs bactériens complémentaires de la contamination fécale. Ils peuvent permettre de compléter les programmes de surveillance d'*E. coli* et des coliformes totaux, en particulier dans le cas des sources souterraines vulnérables à la contamination fécale et des réseaux de distribution fréquemment touchés par des problèmes de fonctionnement.

2.2 Microorganismes pathogènes

Des objectifs de traitements basés sur la santé sont établis pour les protozoaires et virus entériques. Pour les protozoaires entériques *Giardia* et *Cryptosporidium*, l'objectif de traitement consiste en l'élimination ou l'inactivation d'au moins 3 log des kystes et oocystes dans les eaux de surface et dans l'eau souterraine sous influence directe de l'eau de surface (ESSIDES). Pour les virus entériques, l'objectif de traitement basé sur la santé est l'élimination ou l'inactivation d'au moins 4 log des virus, et ce pour toutes les sources d'eau, dont les sources souterraines. L'autorité responsable en matière d'eau potable peut choisir de permettre qu'une source d'eau souterraine ait une réduction logarithmique inférieure à la recommandation de 4 log, si l'évaluation du système d'approvisionnement en eau potable répond aux exigences provinciales ou territoriales en place visant à réduire au minimum le risque de présence de virus entériques. Les évaluations de sources d'approvisionnement en eau peuvent déterminer que des réductions logarithmiques supérieures aux exigences minimales sont nécessaires pour que la qualité microbiologique de l'eau produite soit acceptable.

Les documents techniques et de conseil fournissent également des conseils sur les risques associés à de nombreux autres agents pathogènes potentiellement présents dans les sources d'eau potable (p. ex. *Legionella* et *Mycobacteria*) et sur la manière dont ces risques peuvent être réduits au minimum par l'application d'une approche « de la source au robinet ».

2.3 Évaluation quantitative des risques microbiens (EQRM)

L'EQRM aide à la réalisation des objectifs de traitements basés sur la santé en ce qui concerne les protozoaires et virus entériques. L'EQRM fait appel à la modélisation mathématique et à des renseignements pertinents sur les données relatives à la qualité des sources d'eau brute, les barrières de traitement et les caractéristiques spécifiques des agents pathogènes, pour estimer le risque microbiologique associé à une source d'eau potable. À partir de données canadiennes, ce processus montre que les objectifs de traitement basés sur la santé pour les protozoaires et virus entériques satisfont les exigences minimales de réduction nécessaires au respect du niveau de risque tolérable ou acceptable de 10^{-6} années de vie corrigées du facteur invalidité (AVCI) par personne par année. Dans de nombreuses sources d'approvisionnement en eau, des réductions logarithmiques supérieures aux exigences minimales peuvent s'avérer nécessaires. L'avantage d'utiliser une EQRM est que les évaluations peuvent comporter des renseignements spécifiques aux sites, qui permettent d'étudier la façon dont les changements de la qualité de l'eau brute et l'ajout ou l'optimisation de barrières de traitement peuvent influencer sur la qualité microbiologique de l'eau potable produite. Bien que les EQRM puissent varier entre des évaluations préalables utilisant des estimations ponctuelles et des évaluations probabilistes complètes des risques comportant une analyse d'incertitude, l'approche

adoptée devrait être juste assez compliquée pour permettre la prise de décisions en matière d'options de gestion des risques.

2.4 Matière organique naturelle (MON)

La matière organique naturelle (MON) est un mélange de composés organiques dans toutes les eaux de surface et souterraines. Elle a des répercussions importantes sur les procédés de traitement et la qualité de l'eau potable. La MON entraîne une augmentation de la demande en coagulants et en désinfectants chimiques et entrave la désinfection aux ultraviolets (UV), ce qui peut conduire à une baisse de la capacité d'élimination et d'inactivation des microorganismes pathogènes. Les événements saisonniers et météorologiques peuvent grandement influencer la concentration et les caractéristiques de la MON. Le document d'orientation sur la MON présente des outils qui peuvent servir à surveiller l'eau brute ou traitée pour détecter les changements touchant la MON et y réagir, et ce afin de s'assurer que la qualité microbiologique de l'eau produite est acceptable.

2.5 Turbidités

Les mesures de turbidité ont diverses conséquences et limites, en fonction de la nature des particules et des matières organiques et selon que la turbidité est surveillée à la source d'approvisionnement en eau, durant les processus de traitement ou dans le réseau de distribution. Des valeurs de turbidité élevées et des variations des mesures peuvent mettre en évidence des changements de la qualité de la source d'eau, un traitement de l'eau inadéquat ou des perturbations dans le réseau de distribution, qui peuvent influencer la qualité ou la sécurité microbiologique de l'eau.

2.6 Stabilité biologique des réseaux de distribution d'eau potable

Le document d'orientation sur la surveillance de la stabilité biologique de l'eau potable dans les réseaux de distribution décrit les causes de détérioration de la qualité microbiologique de l'eau dans ces réseaux. Ce même document présente des méthodes et paramètres pouvant servir à évaluer la stabilité biologique. Un programme de surveillance à paramètres multiples est proposé. Cela peut comporter des indicateurs bactériens, des mesures des concentrations de désinfectants résiduels, des mesures de concentration d'adénosine triphosphate (ATP) et d'autres paramètres physiques et chimiques.

3.0 Approche « de la source au robinet » pour les risques microbiologiques

Surveiller tous les microorganismes pathogènes potentiellement présents dans un système d'approvisionnement en eau potable n'est pas réaliste d'un point de vue technique ou économique. Par conséquent, une approche « de la source au robinet » est plutôt utilisée pour éliminer ou inactiver les contaminants microbiologiques et réduire ainsi le risque d'exposition à des microorganismes pathogènes et le ramener à un niveau acceptable. Cette approche peut s'appliquer aux systèmes d'approvisionnement en eau potable municipaux et résidentiels.

Une approche « de la source au robinet » de la gestion de l'eau nécessite une évaluation du système d'approvisionnement en eau potable qui consiste : à caractériser la source d'eau ; à décrire les procédés de traitement qui préviennent ou réduisent la contamination ; à mettre en évidence les conditions pouvant causer une contamination ; et à déterminer les mesures de contrôle permettant de atténuer les risques de contamination entre la station de traitement et le

réseau de distribution- de l'eau potable et le consommateur. La complexité de l'évaluation du système d'approvisionnement en eau potable dépend de sa taille et de sa nature. Cette approche est décrite en détail dans le document intitulé *De la source au robinet : Guide d'application de l'approche à barrières multiples pour une eau potable saine* (CCME, 2004). Le présent document ne fournit pas la liste exhaustive des activités et mesures à mettre en œuvre dans le cadre d'une approche « de la source au robinet ». Son but est de résumer comment les documents techniques et de conseil élaborés dans le cadre des RQEPC devraient être utilisés dans l'approche « de la source au robinet » afin que l'eau potable produite soit sûre sur le plan microbiologique.

3.1 Qualité de la source d'approvisionnement en eau

Dans une approche « de la source au robinet », la protection et la gestion de la source d'approvisionnement en eau constituent une première étape importante qui permet de fournir une eau potable sûre et saine. Pour bien connaître une source d'approvisionnement en eau, il est important de procéder à son évaluation.

Les évaluations de la source d'approvisionnement en eau consistent à identifier les sources actuelles et potentielles de contamination fécale dans les bassins versants ou les aquifères (p. ex. sources associées à l'utilisation du sol), les voies et phénomènes potentiels par lesquels les microorganismes pathogènes peuvent contaminer la source (p. ex. le ruissèlement) et les conditions susceptibles de favoriser des pics de concentrations (p. ex. la pluie). Selon la source d'approvisionnement en eau, les évaluations devraient aussi prévoir une certaine surveillance pour détecter la présence de protozoaires et virus entériques. De plus, l'analyse d'indicateurs microbiologiques peut fournir des données sur les effets de la contamination fécale. Étant donné l'influence que peuvent avoir la MON sur les procédés de traitement destinés à produire de l'eau potable sûre d'un point de vue microbiologique, les évaluations devraient aussi permettre de connaître les sources de la MON dans les bassins versants ou les aquifères et les conditions qui causent des changements de la concentration ou de la nature de la MON (p. ex. précipitations ou fonte des neiges, proliférations d'algues, sécheresses, incendies - consulter le document d'orientation sur la MON).

Il faudrait mener une évaluation complète des sources souterraines pour déterminer si la source est vulnérable aux contaminations fécales. Cette évaluation devrait idéalement comporter une évaluation hydrogéologique et au moins une évaluation de la vulnérabilité de l'aquifère et de l'intégrité du puits, ainsi qu'une étude des activités et caractéristiques physiques associées à la zone étudiée et pouvant entraîner une contamination fécale. Les particuliers possédant un puits privé devraient aussi évaluer la vulnérabilité de ce dernier à la contamination fécale pour déterminer si un traitement est nécessaire. Des conseils généraux en matière de construction, d'entretien, de protection et de l'analyse de la qualité de l'eau des puits sont habituellement fournis par les autorités provinciales et territoriales. Toutes les sources souterraines devraient être régulièrement réévaluées.

3.1.1 Sources et transport des microorganismes pathogènes entériques

Dans les sources d'eau potable canadiennes, les microorganismes pathogènes les plus préoccupants pour la santé humaine sont ceux qui proviennent de la contamination fécale. Les sources de matières fécales humaines, comme les effluents d'usines d'épuration des eaux usées, les rejets des bassins d'eaux usées, les débordements de réseaux unitaires d'assainissement et les fosses septiques mal entretenues, peuvent être des sources importantes de protozoaires

entériques, notamment de *Giardia* et *Cryptosporidium*, de virus entériques et de nombreux agents pathogènes bactériens. Les matières fécales d'animaux sont aussi considérées comme des sources importantes de protozoaires entériques et de microorganismes pathogènes bactériens, mais ne constituent pas des sources majeures de virus entériques pathogènes humains. Les microorganismes pathogènes peuvent être transportés à la surface du sol ou par voie souterraine et contaminer les sources d'eau de surface ou souterraines. L'étendue du transport des microorganismes peut être influencée par de nombreux facteurs, comme l'utilisation du sol, le type de terrain sus-jacent, les matériaux composant la couche souterraine et les facteurs climatiques, tels que la sécheresse, la pluie et la fonte des neiges.

3.1.2 Surveillance de la source d'approvisionnement en eau

Les sources d'approvisionnement en eau peuvent être contaminées par un ou plusieurs types de microorganismes pathogènes entériques (protozoaires, virus ou bactéries) et il est possible de surveiller *E. coli*, *Giardia*, *Cryptosporidium*, les virus entériques, la MON et la turbidité. La surveillance devrait mettre en évidence les concentrations normales de microorganismes pathogènes dans la source d'approvisionnement en eau et les événements extrêmes. Les conditions susceptibles de provoquer ces événements peuvent être établies à l'aide des données sur les sources de contamination fécale recueillies lors d'une évaluation de la source d'eau brute et des données d'historique liées aux précipitations pluvieuses, à la fonte des neiges, au débit des cours d'eau, aux MON et aux mesures de turbidité.

Les sources d'eau de surface et d'ESSIDES peuvent être contaminées par des protozoaires, des virus et des bactéries. Les protocoles permettant d'évaluer si les sources souterraines sont de l'ESSIDES ou non peuvent différer d'une province ou d'un territoire à l'autre et des conseils devraient être fournis par l'autorité compétente en matière de gestion de l'eau potable. Dans les sources d'eau de surface et d'ESSIDES, les mesures de la concentration d'*E. coli*, de la MON et de la turbidité servent à détecter les variations de conditions, telles qu'une diminution de la qualité de la source d'approvisionnement en eau, des teneurs élevées de microorganismes pathogènes et un plus grand nombre de problèmes de filtration et/ou de désinfection. En général, ces mesures sont effectuées régulièrement (p. ex. en continu, une fois par jour ou par semaine). Le cas échéant, les entérocoques peuvent également être surveillés de façon régulière ou durant des campagnes d'analyses périodiques, en fonction du but de la surveillance. Les données de surveillance de *Giardia*, de *Cryptosporidium* et des virus entériques aident à déterminer les types et les niveaux de traitement à mettre en place pour produire une eau présentant un niveau acceptable de risque lié à ces microorganismes pathogènes. Cette surveillance n'est pas réalisable de manière régulière, mais elle peut être effectuée moins fréquemment (une fois par mois ou durant les événements extrêmes).

Lorsqu'il n'est pas possible de prélever des échantillons à la source d'eau et d'analyser les concentrations de *Giardia*, *Cryptosporidium* et virus entériques (p. ex. en cas de systèmes de petite taille), celles-ci peuvent être estimées à partir des données de l'évaluation de la source d'eau et d'autres paramètres de la qualité de l'eau pouvant donner des indications sur le risque ou le niveau de contamination fécale de l'eau. Pour que l'eau potable soit sûre d'un point de vue microbiologique, il faut utiliser les procédés de désinfection ou de filtration en tenant compte de la variabilité et de l'incertitude des données sur la qualité de la source d'eau.

Les sources souterraines qui ne s'avèrent pas être de l'ESSIDES et qui font actuellement l'objet d'un programme de protection et de gestion ne devraient pas contenir de protozoaires ou de bactéries entériques. Cependant, ces sources peuvent rester vulnérables aux contaminations par des virus entériques. La présence de virus entériques n'est généralement pas régulière et peut

beaucoup varier dans le temps. Les indicateurs fécaux présents dans l'eau souterraine, tels qu'*E. coli*, les coliformes totaux et la turbidité devraient être régulièrement surveillés. Les données de surveillance servent à détecter toute variation de la composition de l'eau pouvant indiquer que celle-ci est influencée par l'eau de surface. Les entérocoques peuvent être utilisés comme indicateurs dans les systèmes dont les gestionnaires choisissent d'effectuer une surveillance supplémentaire non imposée par la réglementation. La mesure des indicateurs bactériens et de la turbidité ne suffit généralement pas à évaluer tous les risques de contamination fécale. Pour déterminer ces risques, il faut analyser les données sur les indicateurs en même temps que la vulnérabilité spécifique aux sites. Lorsque cela est faisable, il est également recommandé de surveiller les virus entériques présents dans ces sources. Dans le cas d'une source souterraine autre qu'une ESSIDES, il n'est pas nécessaire de surveiller *Giardia* ou *Cryptosporidium*.

Pour les particuliers possédant de puits privés, les indicateurs bactériens (p. ex. coliformes totaux et *E. coli*) devraient être surveillés au minimum deux fois par an (Santé Canada, 2019). La surveillance des entérocoques peut être aussi recommandée par la province ou le territoire. Des analyses plus fréquentes devraient être effectuées si le puits est peu profond ou creusé dans la roche-mère et s'il existe une fosse septique sur la propriété ou dans son voisinage.

3.1.3 Protection et gestion de la source d'approvisionnement en eau

Lorsque les sources d'approvisionnement en eau sont bien caractérisées, il est possible de mettre en place des barrières de traitement ou des mesures de gestion des risques, pour aider à réduire les concentrations de microorganismes pathogènes dans la source d'eau. Par exemple, dans les sources d'eau de surface, cela peut consister en des mesures de protection telles que les rejets d'eaux usées sont traités ou la réduction ou l'élimination des débordements de réseaux unitaires d'assainissement. Plus d'information sur les mesures de protection des sources d'eau est disponible dans le document « De la source au robinet : l'approche à barrières multiples » (CCME, 2004). Les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable peuvent aussi mettre en œuvre des stratégies de gestion en cas de changements de la qualité de leurs sources d'approvisionnement en eau. Par exemple, les exploitants des sources d'eau de surface et d'ESSIDES pourraient être en mesure de limiter le captage d'eau brute durant les événements à risque élevé, de mettre en œuvre une barrière de traitement supplémentaire lors de ce type d'évènement ou d'utiliser d'autres sources d'eaux ou une combinaison de différentes sources (eau souterraine et eau de surface) pour abaisser la concentration de microorganismes pathogènes dans l'eau qu'ils traitent. Pour ce qui est des sources souterraines, les mesures de protection peuvent consister à vérifier si le puits est bien situé et construit et si les opérations telles que l'entretien de ce dernier sont dûment effectuées de façon à protéger la qualité de l'eau souterraine et à maintenir l'intégrité du système d'approvisionnement en eau.

Dans le cadre d'un suivi de l'ensemble des mesures mises en œuvre, les responsables des systèmes d'approvisionnement en eau potable devraient mener une évaluation et déterminer les répercussions de ces mesures sur la qualité de l'eau en amont du procédé de traitement.

3.2 Traitement de l'eau potable

Le traitement de l'eau potable a pour objectif principal de réduire la présence de microorganismes pathogènes et les risques sanitaires associés à un niveau acceptable ou tolérable. Pour que les procédés de traitement de l'eau potable soient efficaces, ils doivent être bien conçus, exploités et optimisés en fonction de la qualité de la source d'approvisionnement en eau. En outre, il est nécessaire de mettre en place des mesures de contrôle des procédés pour

s'assurer que ceux-ci fonctionnent et d'assurer une surveillance de vérification pour confirmer que le système fonctionne comme prévu.

3.2.1 Choix et optimisation des barrières de traitement

En général, tout approvisionnement en eau de surface ou en ESSIDES devrait comporter un système de filtration (ou une technologie équivalente) et de désinfection approprié, afin de respecter les objectifs minimums de traitement basés sur la santé et associés aux virus et protozoaires entériques. Les évaluations des sources d'approvisionnement en eau peuvent conduire à déterminer que des réductions logarithmiques supérieures aux exigences minimales sont nécessaires pour que la qualité microbiologique de l'eau produite soit acceptable. Pour les sources autres que l'ESSIDES, mais considérées comme vulnérables aux virus, des traitements adéquats doivent être mis en place pour atteindre les objectifs minimums de traitement basés sur la santé et associés aux virus entériques.

Certains systèmes de traitement de l'eau disposeront de barrières multiples et redondantes, de sorte que même si une barrière donnée ne fonctionne pas, l'eau sera toujours correctement traitée. Dans le cas de systèmes de traitement équipés d'une barrière unique ou de barrières non redondantes, toutes les barrières doivent bien fonctionner pour pouvoir fournir le niveau de traitement requis. Pour ces systèmes, la défaillance d'une seule d'entre elles pourrait accroître le risque d'éclosion d'une maladie d'origine hydrique. Il est important de souligner que de nombreux procédés de traitement sont interdépendants et nécessitent des conditions optimales en amont du traitement pour que les étapes suivantes du procédé soient efficaces. Il faut par exemple optimiser la coagulation et la floculation pour tenir compte des changements de teneur en MON, afin d'éliminer correctement les particules par filtration. L'optimisation peut aussi consister en des ajustements en fonction des variations saisonnières.

Il existe de nombreux types et combinaisons de procédés de traitement pouvant servir à réduire la concentration de microorganismes pathogènes dans l'eau traitée et la ramener à un niveau acceptable. Les barrières de traitement sélectionnées peuvent être relativement simples et consister en une simple désinfection ou complexes et utiliser des combinaisons de prétraitements et d'étapes de filtration et de désinfection. Le choix des procédés de traitement dépendra de nombreux facteurs, dont :

- le type et la concentration de microorganismes pathogènes dans la source d'approvisionnement en eau (et la dégradation à court terme de la qualité de l'eau);
- le type de source d'approvisionnement en eau;
- les qualités physiques et chimiques de la source d'approvisionnement en eau, en particulier la concentration et les caractéristiques de la MON;
- la variabilité de la qualité de l'eau brute, qui peut rendre nécessaires des ajustements saisonniers des procédés de traitement pour que la performance du traitement soit optimale en tout temps;
- d'autres considérations pratiques ou opérationnelles.

Lorsque cela est possible, les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable doivent évaluer la performance des barrières ou procédés de traitement existants et proposés. Les rendements exacts d'élimination des microorganismes pathogènes dépendront des particularités de l'eau à traiter (p. ex. la qualité de la source d'approvisionnement en eau) et des procédés de traitement, et notamment de leur optimisation. Des taux de réduction spécifiques peuvent être fixés en fonction du rendement observée ou d'études pilotes. Des essais de démonstration et de mise à l'épreuve réalisés à l'aide d'installations pilotes ou des tests de

provocation avec substituts microbiologiques (p. ex. des spores de bacilles, des bactériophages et des microsphères) fournissent des renseignements spécifiques aux sites sur le rendement de l'installation et aident à l'optimisation du système. Ces tests peuvent aussi permettre d'évaluer la performance des barrières de traitement dans des conditions d'exploitation variées. En plus des tests de provocation, les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable peuvent utiliser des outils comme l'EQRM pour évaluer la façon dont les variations de performance du traitement contribuent à augmenter les risques associés à leur système de traitement.

Le tableau 1 offre un aperçu des technologies de filtration utilisées pour éliminer les microorganismes pathogènes et les taux d'élimination logarithmiques moyens des microorganismes pathogènes lorsque ces technologies respectent les valeurs limites de traitement de la turbidité. Comme on peut le constater sur ce tableau, la filtration peut être une méthode très efficace d'élimination des protozoaires pathogènes. En revanche, de nombreux types de filtration s'avèrent peu efficaces pour l'élimination des virus entériques en raison de la petite taille de ces derniers. Bien qu'ils ne figurent pas dans le tableau, les bactéries pathogènes d'origine hydrique peuvent aussi être efficacement éliminées grâce aux technologies de filtration. Le document d'orientation sur les bactéries pathogènes d'origine hydrique fournit davantage de renseignements à ce sujet.

Tableau 1 : Valeurs limites de la turbidité après traitement et taux d'élimination logarithmique moyens pour diverses barrières de traitement, tels qu'ils figurent dans les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*

Barrière de traitement	Valeurs limites de la turbidité après traitement	Taux d'élimination de <i>Cryptosporidium</i> (moyenne)	Taux d'élimination de <i>Giardia</i> (moyenne)	Taux d'élimination des virus (moyenne)
Filtration conventionnelle	≤ 0,3 UTN ^a Ne jamais dépasser 1,0 UTN	3,0 log	3,0 log	2,0 log
Filtration directe	≤ 0,3 UTN ^a Ne jamais dépasser 1,0 UTN	2,5 log	2,5 log	1,0 log
Filtration lente sur sable	≤ 1,0 UTN ^a Ne jamais dépasser 3,0 UTN	3,0 log	3,0 log	2,0 log
Filtration sur terre de diatomée	≤ 1,0 UTN ^a Ne jamais dépasser 3,0 UTN	3,0 log	3,0 log	1,0 log
Microfiltration	≤ 0,1 UTN ^b	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs	Les membranes de microfiltration peuvent être admissibles au crédit d'élimination des virus lorsqu'elles sont précédée d'une étape de coagulation. Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests directs d'intégrité ^c
Ultrafiltration	≤ 0,1 UTN ^b	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs ^c

Nanofiltration et osmose inverse	$\leq 0,1$ UTN ^b	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs ^d	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs ^d	Efficacité de l'élimination démontrée par des tests de provocation et vérifiée par des tests d'intégrité directs ^d
Filtration sur berge ou in situ	S. o.	Dépend du site ^e	Dépend du site ^e	Dépend du site ^e

^a Doit respecter cette valeur dans 95 % des mesures par cycle de filtre ou par mois.

^b Doit respecter cette valeur dans 99 % des mesures par période d'exploitation du filtre ou par mois. Si les mesures dépassent 0,1 unité de turbidité néphélobométrique (UTN) pendant plus de 15 minutes, l'intégrité de la membrane devrait être vérifiée.

^c Les technologies actuelles de vérification direct pour l'élimination des virus pourraient ne pas permettre de vérifier les taux d'élimination > 2 log. Des méthodes de vérification acceptables devraient être approuvées par l'autorité responsable en matière d'eau potable.

^d Les membranes de nanofiltration ou d'osmose inverse ne permettent actuellement pas la réalisation d'essais de tests de vérification directe d'intégrité – des méthodes de vérification acceptables doivent être approuvées par l'autorité responsable en matière d'eau potable.

^e Comme l'exige l'autorité responsable en matière d'eau potable.

La désinfection a deux objectifs différents. La désinfection primaire a pour but d'inactiver les microorganismes avant que l'eau ne pénètre dans le réseau de distribution. L'efficacité de cette désinfection dépend des caractéristiques physiques de l'eau, comme la température, le pH, la teneur en MON et la turbidité, des microorganismes pathogènes ciblés et du type de désinfectant utilisé. Par exemple, le chlore est très efficace pour inactiver les virus entériques et pathogènes bactériens d'origine hydrique et peut servir de désinfectant primaire permettant d'atteindre les objectifs de traitement associés à ces groupes de microorganismes pathogènes. Par contre, le chlore ne s'avère pas efficace pour inactiver *Cryptosporidium* dans un système d'approvisionnement en eau potable. D'autres désinfectants, comme l'ozone et les rayons ultraviolets (UV), sont plus appropriés que le chlore et permettent d'atteindre les objectifs de traitement basés sur la santé associés à cet organisme. L'efficacité des désinfectants chimiques est souvent décrite à l'aide du concept CT. Le CT est déterminé par le produit de « C » (la concentration résiduelle de désinfectant, mesurée en mg/L) et de « T » (le temps de contact avec le désinfectant, mesuré en minutes) pour un microorganisme particulier dans des conditions définies (p. ex. de température et de pH). Le calcul du temps de contact T fait souvent appel à une valeur T10, qui correspond à la durée de rétention de l'eau pendant laquelle le temps de contact requis est atteint ou dépassé pour 90 % de l'eau. Pour tenir compte de la décomposition du désinfectant, la concentration résiduelle est habituellement déterminée en sortie de la chambre de contact plutôt qu'à partir de la dose appliquée ou de la concentration initiale. Pour la désinfection par les rayons UV, le produit de l'intensité lumineuse « I » (mesurée en mW/cm² ou en W/m²) et du temps « T » (mesuré en secondes) est la dose calculée (fluence) en mJ/cm² pour un microorganisme donné.

Les désinfectants couramment utilisés pour la désinfection primaire sont le chlore, l'ozone, le dioxyde de chlore et les rayons UV. La chloramine n'est habituellement pas utilisée pour la désinfection primaire, car elle nécessite des valeurs de CT très élevées. Pour en savoir davantage, il serait nécessaire de consulter les documents techniques relatifs aux virus et

protozoaires entériques et les documents d'orientation sur la MON et les microorganismes pathogènes d'origine hydrique.

Une désinfection secondaire est pratiquée pour maintenir une certaine concentration résiduelle de désinfectant dans l'ensemble du réseau de distribution. Elle a deux principaux avantages : (1) maintenir une certaine concentration résiduelle de désinfectant aide à limiter la croissance de biofilms dans le réseau de distribution ; (2) une chute de la concentration résiduelle de désinfectant peut révéler des variations de la qualité de l'eau, telles qu'une augmentation de l'activité microbienne ou des problèmes d'intégrité physique. Bien qu'aucune inactivation logarithmique ne soit associée aux processus de désinfection secondaire, la surveillance de la concentration résiduelle de désinfectant peut permettre de détecter à l'avance la pénétration de contaminants dans le réseau de distribution. La variation des concentrations résiduelles de désinfectant (mesurées sous la forme d'un coefficient de variation) peut être un bon indicateur de la stabilité biologique de l'eau. Les seuls désinfectants qui fournissent une concentration résiduelle de désinfectant sont à base de chlore, nommément le chlore et la chloramine.

Pour les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable utilisant la chloramination, il est important d'optimiser le procédé de traitement de sorte que la formation de monochloramine soit favorisée et que la formation de di- et tri-chloramine soit minimisée. Lors des mesures de concentration résiduelle, il est important de déterminer le pourcentage de monochloramine rapporté à la concentration totale de chloramine, pour détecter la présence de chloramines organiques. Celles-ci sont en effet indésirables, car elles ont peu ou pas de pouvoir désinfectant. En évaluant les tendances, les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable peuvent rapidement observer toute augmentation ou diminution des concentrations et prendre les mesures appropriées, le cas échéant (p. ex. accroître la surveillance, reformation des chloramines, augmenter les concentrations résiduelles). Le document technique sur les chloramines fournit davantage de renseignements à ce sujet.

3.2.2 *Évaluation des procédés de traitement de l'eau*

Dans un système de traitement efficace qui produit de l'eau potable fiable et sûre d'un point de vue microbiologique, il est nécessaire de mettre en place des mesures de contrôle des procédés de traitement. La surveillance de la MON, de la turbidité et de la concentration de désinfectant résiduel fait partie de ces mesures. L'efficacité de la désinfection sera influencée par ces facteurs, ainsi que par le pH et la température.

Il serait nécessaire de surveiller les paramètres liés à la MON, pour repérer les changements de la qualité de l'eau et s'assurer que les conditions de coagulation sont optimales pour permettre l'élimination des microorganismes pathogènes. La surveillance d'autres paramètres s'avère utile (p. ex. le carbone organique total pour le contrôle de la biostabilité ou la demande chimique en oxygène pour celui de l'oxydabilité). Le document d'orientation sur la MON fournit davantage de renseignements à ce sujet.

La surveillance de la turbidité de l'eau traitée sert à évaluer les taux d'élimination offerts par les diverses technologies de filtration disponibles. Pour atteindre les taux logarithmiques moyens d'élimination des microorganismes pathogènes pour ces différentes technologies de filtration, les mesures de turbidité doivent, au minimum, respecter les valeurs limites recommandées après traitement indiquées dans le document technique sur la turbidité. Les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable qui respectent déjà les limites applicables de traitement devraient s'efforcer d'atteindre l'objectif de turbidité pour l'eau traitée de moins de 0,1 UTN, afin d'assurer la production d'une eau de la meilleure qualité possible. Les systèmes qui utilisent la filtration pour des raisons autres que la suppression d'agents pathogènes

n'ont pas à respecter les limites de traitement. Toutefois, il est recommandé de s'assurer que l'eau pénétrant dans le réseau de distribution présente des niveaux de turbidité inférieurs à 1,0 UTN. On peut permettre que certains réseaux présentent une turbidité de plus de 1,0 UTN, selon la caractérisation du risque spécifique au site. Le document technique sur la turbidité et le document d'orientation sur la MON offrent davantage de renseignements à ce sujet.

Le contrôle, l'optimisation et la surveillance des procédés de désinfection sont essentiels, pour que le taux d'inactivation des microorganismes pathogènes ciblés atteigne le niveau requis et que le moins possible de sous-produits de désinfection ne se forment. Les risques pour la santé associés à la consommation d'une eau pour laquelle on n'a pas éliminé correctement les microorganismes pathogènes sont beaucoup plus élevés que tout autre risque pour la santé associé aux sous-produits de désinfection. Ainsi, la désinfection ne doit jamais être compromise par les efforts visant à réduire au minimum les concentrations de sous-produits de désinfection. En outre, il est essentiel de réduire les teneurs en microorganismes pathogènes avant que l'eau potable ne parvienne au premier client du réseau de distribution.

Il est nécessaire de surveiller en continu le procédé de désinfection primaire pour vérifier que les valeurs de CT ou d'IT requises sont respectées en tout temps. Une surveillance continue de l'ensemble du réseau de distribution est également recommandée ou la concentration résiduelle de désinfectant dans des échantillons instantanés devrait être fréquemment mesurée (p. ex. concentration de chlore libre ou monochloramine).

3.2.3 Surveillance de vérification

Une composante importante de l'approche « de la source au robinet » est la surveillance de vérification. La surveillance de vérification consiste à surveiller régulièrement la présence d'un organisme indicateur dans l'eau potable traitée, lequel permet de s'assurer que les procédés de traitement fonctionnent comme prévu.

E. coli et les coliformes totaux servent d'organismes indicateurs. Leur surveillance régulière permet de confirmer que les mesures de contrôle du procédé de traitement fonctionnent bien, que l'eau a été adéquatement traitée et que sa qualité est donc acceptable sur le plan microbiologique. Les entérocoques peuvent aussi servir ces mêmes objectifs lorsque l'autorité responsable en matière d'eau potable souhaitent utiliser des indicateurs supplémentaires. *E. coli*, les coliformes totaux et les entérocoques sont plus vulnérables que les microorganismes pathogènes à un grand nombre de désinfectants couramment utilisés dans l'eau potable. Par conséquent, ces indicateurs doivent être utilisés accompagnés de données sur la performance du traitement pour que de l'eau potable fiable et de qualité acceptable puisse être produite. Dans une approche « de la source au robinet », la présence d'un de ces indicateurs dans l'eau en aval d'une station de traitement met en évidence une grave défaillance du procédé de traitement. Des mesures doivent alors être immédiatement prises (p. ex. des notifications, des mesures correctives) et la cause de cette défaillance doit être recherchée. Les documents techniques sur *E. coli* et les coliformes totaux et le document d'orientation sur les entérocoques fournissent davantage de renseignements sur les mesures à prendre.

3.2.4 Personnel formé

Une bonne exploitation de n'importe quel système d'approvisionnement en eau potable (du puits privé aux grandes stations de traitement) dépend des compétences, des aptitudes et des connaissances des propriétaires et opérateurs responsables. Chaque intervenant doit comprendre les conséquences que peuvent avoir ses actes et décisions sur la qualité et la sûreté de l'eau produite. Il est donc important que ces personnes possèdent le type et le niveau de formation

approprié pour leur système d'approvisionnement en eau. Leur formation peut consister en des études dans des établissements postsecondaires, des formations offertes par des associations œuvrant dans la gestion de l'eau, des formations internes et des programmes de mentorat, une expérience sur le terrain en partenariat avec d'autres opérateurs formés ou avec des spécialistes du gouvernement, des ateliers, des séminaires, des cours et des conférences (CCME, 2004). Il faut que la formation soit un processus continu pour s'assurer que les propriétaires et les opérateurs gardent et mettent à jour leurs compétences et qu'ils se tiennent informés des nouvelles exigences réglementaires. Il est recommandé que les autorités responsables en matière d'eau potable disposent de programmes pour s'assurer que les personnes responsables sont adéquatement formées et certifiées.

3.3 Intégrité du réseau de distribution

Il est important que les réseaux soient bien gérés pour maintenir la bonne qualité de l'eau distribuée aux clients. Idéalement, la qualité de l'eau dans le réseau de distribution devrait très peu varier, conformément au concept de « maintien de la stabilité biologique ». Pour maintenir la stabilité biologique, un plan de gestion de réseau de distribution devrait être mis en place. Ce plan peut consister en : la recherche des points faibles du réseau associée à un plan de gestion des risques visant à prévenir et à gérer les contaminations ; des entretiens nécessaires ; la détermination de la fréquence et des points de surveillance des paramètres de qualité de l'eau; et des exigences en matière de documentation des effets indésirables et des mesures correctives. Pour les responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable utilisant la chloramination ainsi que ceux avec de l'ammoniac dans la source d'approvisionnement en eau, un programme de surveillance de la nitrification est également recommandé. Les documents techniques sur les chloramines, les nitrates, les nitrites et l'ammoniac fournissent davantage de renseignements à ce sujet. Bien que la gestion du réseau de distribution soit importante pour le maintien de la qualité de l'eau, le détail des activités qui s'y rattachent dépasse le cadre du présent document.

3.3.1 Surveillance du réseau de distribution

Un programme de surveillance du réseau de distribution devrait être créé et mis en œuvre pour établir des conditions de base, surveiller les changements et détecter les contaminations réelles ou éventuelles.

Les paramètres pris en compte dans le cadre d'une surveillance régulière devraient être basés sur une évaluation propre au réseau et satisfaire aux exigences de l'autorité responsable en matière d'eau potable. La surveillance devrait s'effectuer sur l'ensemble du réseau de distribution, en particulier dans les zones où la durée de rétention est longue (p. ex. dans les culs-de-sac ou les parties défailtantes sur le plan hydraulique) où la qualité de l'eau est détériorée. La fréquence de la surveillance devrait dépendre des caractéristiques spécifiques du réseau, comme le type et la taille de celui-ci, et de sa vulnérabilité aux variations de la qualité de l'eau. Des variations des valeurs habituelles des paramètres du réseau de distribution devraient susciter une surveillance plus fréquente. Le document d'orientation sur la surveillance de la stabilité biologique de l'eau potable dans les réseaux de distribution présente un large éventail d'options, dont des méthodes rapides (p. ex. analyse de la concentration de l'ATP et de la turbidité), des méthodes de laboratoire (p. ex. mesure des indicateurs bactériens et des bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies) et des méthodes avancées (p. ex. cytométrie en flux et méthodes moléculaires).

3.3.2 Fonctionnement et gestion d'un réseau de distribution

Un réseau de distribution devrait être bien entretenu et exploité pour fournir de l'eau potable sûre. Certaines bonnes pratiques de gestion permettant de réduire au minimum les risques dans les réseaux de distribution sont présentées dans les divers documents technique et d'orientation. Elles consistent en :

- l'optimisation du traitement afin de réduire au minimum les concentrations de nutriments entrant dans le réseau;
- la gestion du temps de séjour et l'âge de l'eau;
- la gestion des effets de la température de l'eau;
- le maintien d'une concentration efficace de désinfectant résiduel;
- le maintien de la variation du pH à $\pm 0,2$ unité;
- le maintien de la propreté du réseau de distribution;
- le maintien d'une pression positive;
- la réduction au minimum des perturbations physiques et hydrauliques.

La surveillance de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution sert à détecter les variations de la qualité de l'eau. Si ces variations libèrent des contaminants à des concentrations préoccupantes pour la santé publique, des mesures correctives, comme l'émission d'avis d'ébullition de l'eau, devraient être mises en œuvre. Un document d'orientation sur l'émission et l'annulation des avis d'ébullition est disponible dans le cadre des RQEPC.

3.4 Communication et éducation du public

Une composante importante de l'approche « de la source au robinet » consiste à aider les consommateurs à connaître la qualité de leur eau potable et le rôle qu'ils jouent dans le maintien de cette qualité. Cela peut notamment passer par l'information du public sur les activités telles que les interruptions de la distribution de l'eau, des résultats d'analyse de la qualité de l'eau et les avis d'ébullition de l'eau. Il peut être aussi question de solliciter la participation du public dans des aspects de programmes de gestion de l'eau potable, comme la protection des sources d'eau ou l'élaboration de projets d'infrastructures. Le document du CCME (2004) fournit plus de renseignements à ce sujet.

Bien que cela soit généralement hors du contrôle des responsables de systèmes d'approvisionnements en eau potable, la plomberie des bâtiments fait partie de l'approche globale « de la source au robinet ». Il est important que la qualité de l'eau livrée aux consommateurs n'occasionne pas de problèmes liés à la plomberie des bâtiments, comme le relargage du plomb, et que les activités des consommateurs ne nuisent pas au réseau de distribution, par exemple une contamination liée à des raccordements croisés. En outre, les consommateurs devraient également savoir comment éviter une détérioration de la qualité de l'eau dans leur plomberie domestique, notamment en maintenant une température de l'eau suffisamment élevée pour réduire au minimum la croissance des microorganismes pathogènes opportunistes comme *Legionella*. Pour pouvoir gérer de nombreux problèmes de plomberie domestique, il est essentiel que les consommateurs soient informés. Cela devient particulièrement important alors que la double tuyauterie et les systèmes de réutilisation de l'eau rendent la plomberie des bâtiments de plus en plus complexe.

4.0 Références

CCME (2004). « De la source au robinet : Guide d'application de l'approche à barrières multiples pour une eau potable saine ». Produit conjointement par le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable et le Groupe de travail sur la qualité de l'eau du Conseil canadien des ministres de l'Environnement. Disponible à http://www.ccme.ca/assets/pdf/mba_guidance_doc_f.pdf

Santé Canada (2019). Parlons d'eau - Et puis, votre puits? Gouvernement du Canada. Disponible à <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/parlons-eau-puits.html>

5.0 Lectures complémentaires

Documents techniques (DT) et documents d'orientation (DO) sur les sujets suivants :

- Acides haloacétiques (DT – 2008)
- Ammoniac (DT – 2013)
- Bromates (DT – 2018)
- Chloramines (DT – 2020)
- Chlore (DT – 2009)
- Chlorites et chlorates (DT – 2008)
- Coliformes totaux (DT – 2020)
- Émission et annulation des avis d'ébullition de l'eau dans les approvisionnements d'eau potable au Canada (DO – 2015)
- *Escherichia coli* (DT – 2020)
- Hydrate de chloral (DO – 2008)
- Matière organique naturelle dans l'eau potable (DO – 2020)
- *N*-Nitrosodiméthylamine (DT – 2011)
- Nitrate et nitrite (DT – 2013)
- Microorganismes pathogènes d'origine hydrique (pour consultation publique) (DO – 2020)
- Protozoaires entériques : *Giardia* et *Cryptosporidium* (DT – 2019)
- Surveillance de la stabilité biologique de l'eau potable dans les réseaux de distribution (pour consultation publique) (DO – 2020)
- Trihalométhanes (DT – 2006)
- Turbidité (DT – 2012)
- Utilisation des entérocoques comme bactéries indicatrices dans les sources d'approvisionnement en eau potable canadiennes (DO – 2020)
- Utilisation de l'évaluation quantitative du risque microbien dans l'eau potable (DO – 2019)
- Virus entériques (DT – 2019)

Tous les documents énumérés ci-dessus sont disponibles à <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/qualite-eau.html>

Annexe A : Liste des abréviations

ATP	adénosine triphosphate
AVCI	années de vie corrigées du facteur invalidité
CT	concentration résiduelle de désinfectant « C » × temps « T »
E. coli	<i>Escherichia coli</i>
EQRM	évaluation quantitative du risque microbiologique
ESSIDES	eau souterraine soumise à l'influence directe d'une eau de surface
IT	intensité de la lumière ultraviolette « I » × temps « T »
MON	matière organique naturelle
OMS	Organisation mondiale de la santé
RQEPC	Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada
UTN	unité de turbidité néphélométrique
UV	ultraviolet