

Guide de
réalisation de
l'audit quinquennal
d'une installation
de production
d'eau potable

NOTE AU LECTEUR

La présente version du guide est définitive et représente les attentes du Ministère quant à la réalisation de l'attestation prévue par l'article 53.2 du Règlement sur la qualité de l'eau potable. Ce guide pourra être mis à jour périodiquement lorsqu'il sera jugé nécessaire de le faire. Si vous avez des questions particulières sur ce guide, n'hésitez pas à communiquer avec [le bureau du Ministère de votre région](#).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques,
2016. *Guide de réalisation de l'audit quinquennal d'une installation de production d'eau potable*, Québec,
80 pages. [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/brochure/audit-quinquennal.htm>

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016

ISBN 978-2-550-74826-7 (2^e édition, 2016) (PDF)
ISBN 978-2-550-72078-2 (1^{re} édition, 2015) (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2016

AUTEURS ET COLLABORATEURS

Rédaction et coordination (ordre alphabétique)

Vincent Audet	DGPE (Direction générale des politiques de l'eau)
Donald Ellis	DGPE
Caroline Robert	DGPE

Révision interne et externe (ordre alphabétique)

Julie Abbott	Centre de contrôle environnemental du Québec, Mauricie et Centre-du-Québec
Denis Allard	Ville de Laval
Gaston Francoeur	MAMOT (Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire)
Marie-Anne Gabriel	Ville de Montréal
Guylaine Lamarre	Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales, Côte-Nord
Mathieu Laneuville	MAMOT
Eric Marcil	MAMOT
Marc-Ader Nankam	Pôle d'expertise municipale municipale
Pierre Richer	MAMOT
Camyl Roch	Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales, Estrie et Montérégie
Christian Sauvageau	Ville de L'Assomption

Commentaires formulés lors de la consultation (ordre alphabétique)

École Polytechnique de Montréal (Benoît Barbeau et Valentin Pfeiffer)
Réseau Environnement (Comité technique)

CONTEXTE

Le Règlement sur la qualité de l'eau potable a été adopté en juin 2001 et a fait l'objet de plusieurs modifications depuis son entrée en vigueur afin de protéger adéquatement la santé des Québécois. Une exigence ajoutée au règlement en mars 2012 prévoit la réalisation d'audits quinquennaux pour les installations de production d'eau potable desservant plus de 5000 personnes. Ces audits répondent à la nécessité de faire périodiquement une évaluation plus approfondie de la pérennité et de l'efficacité des installations de production d'eau potable, résumée dans une attestation préparée par un professionnel du domaine.

Le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a jugé important de fournir un outil de soutien aux responsables d'une installation de production d'eau potable et aux spécialistes concernés pour baliser la réalisation de ces audits. En somme, le présent guide a été élaboré afin d'encadrer et d'uniformiser la démarche employée. Il ne constitue toutefois pas une formule exhaustive et des ajouts peuvent se révéler nécessaires selon les particularités de certaines installations.

Table des matières

AVANT-PROPOS	1
Programmes similaires existant à l'extérieur du Québec	1
ATTESTATION D'UN PROFESSIONNEL.....	3
Aspects réglementaires	3
Concept de professionnel : définition et rôle	4
Structure de l'attestation	5
Période à couvrir par l'attestation	6
Cas particulier : Membres du Programme d'excellence en eau potable	6
1. DOCUMENTS LÉGAUX.....	9
1.1. Résolution du conseil municipal ou entente contractuelle.....	9
1.2. Déclaration du professionnel.....	9
1.3. Certificats d'autorisation.....	9
1.4. Qualification des opérateurs	9
1.5. Ententes de droit d'accès	10
1.6. Déclaration du responsable du système de distribution	11
2. CARACTÉRISATION DE LA OU DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT	13
2.1. Eau de surface	13
2.1.1. Description sommaire : source et prise d'eau.....	13
2.1.2. Caractérisation bactériologique	14
2.1.3. Exemption de filtration	16
2.2. Eau souterraine	20
2.2.1. Description du ou des captages	20
2.2.2. ESSIDES.....	20
2.2.3. Eau souterraine non ESSIDES.....	21
3. ÉVALUATION DE LA TENUE DU REGISTRE OU DU LOGICIEL DE CALCUL EN CONTINU	25
3.1. Registre.....	25
3.2. Logiciel de calcul en continu	27
4. DESCRIPTION ET ÉVALUATION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE	31
4.1. Description sommaire de l'installation de production	31
4.2. Description et évaluation des équipements de traitement	33
4.2.1. Filtration.....	33
4.2.2. Désinfection	38

4.3.	Taux d'élimination de l'ensemble de l'installation de traitement	54
4.4.	Manuel d'exploitation de l'installation de traitement.....	56
5.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DU PROFESSIONNEL	57
6.	RÉFÉRENCES CITÉES	59
7.	AUTRES RÉFÉRENCES D'INTÉRÊT	61
ANNEXE I Description du mandat du professionnel		63
ANNEXE II Modèle de déclaration du professionnel		65
ANNEXE III Structure type de l'attestation.....		67
ANNEXE IV Dispositif de traitement individuel.....		75
ANNEXE V Procédure permettant de caractériser les situations de non-respect des objectifs de désinfection.....		77

Liste des tableaux

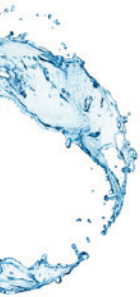
TABLEAU 1 : TAUX D'ENLÈVEMENT REQUIS EN FONCTION DE L'INDICATEUR <i>E. COLI</i>	14
TABLEAU 2 : TAUX D'ENLÈVEMENT REQUIS EN FONCTION DES COLIFORMES FÉCAUX	15
TABLEAU 3 : NOMBRE D'ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS DANS L'INSTALLATION DE DISTRIBUTION EN FONCTION DE LA POPULATION	22
TABLEAU 4 : NORMES DE TURBIDITÉ	34
TABLEAU 5 : REDONDANCE APPLIQUÉE POUR LE DOSAGE OBTENU POUR DES RÉACTEURS EN PARALLÈLE.....	51
TABLEAU 6 : DOSE ASSOCIÉE AUX CRÉDITS D'INACTIVATION POUR <i>GIARDIA</i> , <i>CRYPTOSPORIDIUM</i> ET VIRUS.....	52

Liste des figures

FIGURE 1 : SYSTÈME D'INJECTION TYPE D'OZONE	46
FIGURE 2 : EXEMPLE D'EMPLACEMENT DES DISPOSITIFS DE MESURE DU RÉSIDUEL D'OZONE	46
FIGURE 3 : ORGANIGRAMME DÉCISIONNEL LORS DU NON-RESPECT DES OBJECTIFS DE DÉSINFECTION.....	77

Liste des abbréviations

AHA	Acides haloacétiques
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ESSIDES	Eau souterraine sous influence directe des eaux de surface
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection
RQEP	Règlement sur la qualité de l'eau potable
SPD	Sous-produits de la désinfection
THM	Trihalométhane totaux
UFC	Unité formatrice de colonie lors du dénombrement des bactéries sur un milieu de culture
UTN	Unité de turbidité néphélométrique
UV	Ultraviolet



Avant-propos

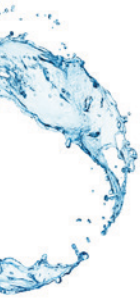
Le Québec comporte près de 2900 installations de distribution d'eau potable pour une population desservie approchant les 7 millions. Ce nombre exclut les captages individuels et les réseaux de moins de 21 personnes. Or, environ 170 installations desservant plus de 5 000 personnes approvisionnent à elles seules près de 5,5 millions de Québécois.

Le RQEP a été adopté en juin 2001. Il impose une série d'exigences aux responsables de systèmes de distribution d'eau potable. En décembre 2006, un rapport de mise en œuvre des cinq premières années d'application de ce règlement a été publié. Ce rapport recommandait notamment l'ajout d'une exigence de faire réaliser un audit périodique des installations de traitement de plus grande taille pour permettre une meilleure planification des dépenses à venir et l'amélioration du mode de gestion des équipements. Lors de la modification du règlement apportée en mars 2012, une exigence faite aux responsables de réaliser un audit quinquennal de leur installation de production d'eau potable, lorsqu'elle dessert plus de 5 000 personnes, a donc été ajoutée au règlement, à l'article 53.2. L'audit vise plus particulièrement à vérifier le respect des articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du RQEP auxquels l'article 53.2 fait référence. La première attestation découlant d'un tel audit, à produire au plus tard pour le 8 mars 2017, permettra d'évaluer la pérennité et l'efficacité des infrastructures reliées à la production d'eau potable dans le temps. Ce faisant, il sera possible d'identifier des défaillances, ou des défaillances potentielles, pouvant entraîner un risque pour la santé publique.

Le traitement relatif à la production de l'eau potable se situe au cœur de l'approche à barrières multiples et constitue l'un des éléments les plus importants pour la protection de la santé publique. Les audits quinquennaux permettent d'examiner individuellement chacun des procédés de traitement afin d'effectuer un constat au regard du respect de différentes exigences réglementaires. Les audits s'insèrent donc bien dans un contexte de gestion et d'évaluation de cette composante majeure de l'approche à barrières multiples. Ils ne peuvent remplacer les bilans de la qualité de l'eau distribuée que le RQEP exige également aux responsables, mais en sont plutôt un complément essentiel. L'objectif de ce guide est donc de fournir un encadrement de la démarche d'évaluation des installations de production d'eau potable et d'orienter le professionnel dans la réalisation de l'attestation qui en découlera.

PROGRAMMES SIMILAIRES EXISTANT À L'EXTÉRIEUR DU QUÉBEC

Ailleurs au Canada, plusieurs autres provinces possèdent des programmes similaires aux audits quinquennaux exigés par le RQEP en vue d'évaluer l'état de chacune des composantes de leurs installations d'eau potable. On dénombre notamment parmi ces provinces l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba et la Nouvelle-Écosse. Le contenu des évaluations est cependant différent d'une province à l'autre et dépend des lois et règlements en vigueur dans chacune d'elles.



Attestation d'un professionnel

ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

L'article 53.2, qui fixe l'exigence de réalisation des audits, est libellé comme suit :

« Le responsable d'une installation de traitement de l'eau desservant plus de 5 000 personnes et au moins une résidence doit détenir au plus tard le 8 mars 2017, et par la suite tous les 5 ans, une attestation d'un professionnel, à l'effet que ces installations de traitement satisfont aux exigences prescrites par les articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du présent règlement. Cette attestation doit être tenue à la disposition du ministre pendant au moins 5 ans. »

Qui est visé par cette exigence?

Seuls les responsables d'installations de traitement desservant plus de 5 000 personnes, dont au moins une résidence, sont assujettis à cet article. Le responsable d'une installation visée peut être une municipalité, une régie intermunicipale, ou toute autre entité (incluant une entreprise qui desservirait au moins une résidence).

Certains cas particuliers peuvent se présenter :

- Le responsable d'une installation de production d'eau potable qui alimente plusieurs installations de distribution dont chacune dessert moins de 5 000 personnes, mais qui totalisent une population supérieure à 5 000 personnes, est visé par cette exigence;
- Si une installation de distribution est alimentée par plusieurs installations de production d'eau potable, ces dernières doivent être considérées individuellement selon leur capacité maximale de conception autorisée. La quantité journalière d'eau distribuée à utiliser est de 596 litres par personne par jour afin de déterminer le nombre de personnes desservies par l'installation de production. Cette valeur provient du plus récent rapport du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire publié en 2013¹ qui présentait les données de 2012 sur l'utilisation de l'eau par les municipalités. Cette valeur sera mise à jour annuellement de sorte que la quantité journalière la plus récente d'eau distribuée par personne soit utilisée. Si le nombre de personnes desservies calculé de cette façon dépasse 5 000, le responsable de cette installation de production d'eau potable est aussi soumis à cette exigence;
- Le responsable d'une installation de production d'eau potable desservant plus de 5 000 personnes, mais qui n'est visé par aucun des sept articles énumérés dans l'article 53.2 n'est pas tenu de produire d'attestation et n'est donc pas assujéti à l'audit. Cette catégorie est cependant très limitée, car toute installation de production d'eau potable s'approvisionnant en eau de surface, par une ESSIDES

1 [En ligne] [<http://www.mamot.gouv.qc.ca/actualites/actualite/article/strategie-quebecoise-deconomie-deau-potable-7/>]

ou en eau souterraine contaminée est visée par l'article 5 ou 6 du RQEP, et donc assujettie à l'exigence de produire un audit.

Le responsable dont l'installation de production d'eau potable alimentée exclusivement en eau souterraine dessert plus de 5 000 personnes doit démontrer que l'article 6 du RQEP ne s'applique pas afin de pouvoir être exempté des audits. Ce dernier est invité à se rendre directement à la section 2.2.2 afin d'avoir plus d'information concernant la méthode à utiliser pour démontrer son non-assujettissement à l'article 6.²

Qui doit détenir l'attestation exigée et quelles sont les échéances à respecter?

C'est le responsable de l'installation de production d'eau potable desservant plus de 5 000 personnes, dont au moins une résidence, qui doit détenir l'attestation produite par le professionnel en vertu de l'article 53.2 du RQEP. L'attestation n'a pas à être transmise au MDDELCC, mais seulement tenue à la disposition de celui-ci jusqu'à la production de la prochaine attestation. Un représentant du MDDELCC peut donc, en tout temps à compter de la date limite fixée, demander au responsable d'une installation visée de lui fournir copie de la plus récente attestation produite.

La date limite pour produire la première attestation est le 8 mars 2017³. Les autres attestations doivent être produites tous les cinq ans par la suite, soit au plus tard le 8 mars 2022, le 8 mars 2027, etc. Par ailleurs, si l'attestation est produite à une date antérieure au 8 mars 2017, c'est cette date qui deviendra la date de référence. Par exemple, si la première attestation est produite le 9 septembre 2016, alors les autres devront être produites au plus tard le 9 septembre 2021, le 9 septembre 2026, etc. Ainsi, lorsque le MDDELCC demandera une copie de la plus récente attestation produite, celle-ci ne devrait jamais avoir plus de 5 ans.

Afin d'aider le responsable de l'installation de production d'eau potable à mandater un professionnel pour produire l'attestation exigée par l'article 53.2 du RQEP, l'annexe I présente une description-type de ce que peut contenir un appel d'offres pour un service professionnel à cet effet.

CONCEPT DE PROFESSIONNEL : DÉFINITION ET RÔLE

Lorsqu'il est question de l'obligation de détenir l'attestation d'un professionnel, le terme professionnel doit être interprété selon la définition donnée par l'article 1 du RQEP :

« *Professionnel : professionnel, au sens de l'article 1 du Code des professions (chapitre C-26), dont l'ordre régit l'exercice d'une activité professionnelle visée par le*

2 Le présent guide décrit le contenu obligatoire qui doit se retrouver dans l'attestation produite par le professionnel. Les encadrés en gris sont des éléments sur lesquels le MDDELCC veut mettre l'accent.

3 La date de l'attestation est celle qui figure sur le rapport déposé par le professionnel au responsable de l'installation de production d'eau potable.

présent règlement. S'entend aussi de toute personne légalement autorisée à exercer cette activité au Québec. »

Le professionnel doit donc être membre d'un ordre professionnel et, ce faisant, est donc tenu de se conformer à son code de déontologie. Les codes de déontologie possèdent une ou des clauses selon lesquelles un membre ne doit accepter un mandat que s'il possède les compétences nécessaires à la réalisation adéquate de ce mandat. Le professionnel a donc la responsabilité de s'assurer de bien posséder les compétences à la réalisation d'une attestation couverte par le présent guide avant d'accepter tout mandat.

Le professionnel mandaté peut réaliser l'audit en entier, mais peut également jouer un rôle de coordonnateur et de vérificateur du processus d'évaluation. En effet, l'attestation d'un professionnel est exigée à des fins de garanties en ce qui concerne la qualité de l'attestation, mais ce dernier n'est pas tenu d'effectuer le processus en entier. Dans un tel cas, le professionnel se porte cependant garant de l'entièreté de l'attestation étant donné qu'il en est le signataire, d'où l'importance d'une bonne supervision de chacune des étapes si ce dernier est aidé par un tiers.

Le professionnel qui juge de l'adéquation de ses compétences à la réalisation de l'audit doit s'engager en signant une déclaration stipulant son appartenance à un ordre professionnel, avec numéro de membre à l'appui, qui affirme qu'il possède les compétences nécessaires à la réalisation de son mandat. L'annexe II présente un modèle de déclaration du professionnel comportant les renseignements minimaux à fournir. Cette déclaration doit être intégrée à l'attestation produite.

Il est fortement recommandé que le professionnel mandaté par l'organisation soit indépendant de cette dernière et qu'il possède au moins 5 ans d'expérience dans la conception ou l'exploitation des installations de traitement en eau potable ou la recherche et développement dans ce domaine.

STRUCTURE DE L'ATTESTATION

Le MDDELCC suggère une structure pour l'attestation afin de bien articuler la réalisation des audits. Le modèle proposé est subdivisé en cinq grandes parties, elles-mêmes composées de plusieurs sous-sections. Ce modèle constitue un minimum dont il faut tenir compte. Les sections principales sont les suivantes :

1. Documents légaux
2. Caractérisation de la ou des sources d'approvisionnement
3. Évaluation de la tenue du registre ou du logiciel de calcul en continu
4. Description et évaluation du système de production d'eau potable
5. Conclusion et recommandations

Un modèle de structure qui comprend un aide-mémoire décrivant les renseignements attendus à chaque section de l'attestation, est présenté à l'annexe III. Les sections suivantes présentent donc, en détail, le contenu de l'attestation, et l'annexe III en fait le rappel.

PÉRIODE À COUVRIR PAR L'ATTESTATION

Le MDDELCC s'attend à ce que l'attestation couvre les 5 dernières années d'opération de l'installation de traitement. Ces années peuvent correspondre aux dernières années complètes du calendrier (du 1^{er} janvier au 31 décembre), mais elles peuvent aussi correspondre à d'autres périodes de 12 mois si cela est plus simple pour la gestion des données. Le guide est donc rédigé de façon à indiquer les données à considérer pendant cette période et les vérifications à réaliser à chacune des 5 années couvertes par l'attestation.

Toutefois, il peut arriver que des travaux majeurs aient été réalisés pendant cette période de 5 ans ou que de tels travaux soient en cours au moment où le professionnel commence son audit. Le cas échéant, les données historiques sont moins pertinentes puisqu'elles ne reflètent plus les performances actuelles, ou récentes, de l'installation de traitement. Pour cette raison, l'attestation du professionnel peut couvrir une période plus courte. Celle-ci pourra se limiter à la période qui suit la réalisation de ces travaux majeurs, ou à l'année la plus récente si les travaux majeurs sont toujours en cours. Il revient au responsable de l'installation de traitement de définir dans le mandat qu'il confie au professionnel la période à couvrir par l'attestation (annexe I), et au professionnel d'en faire état dans son attestation (section 1.1).

Pour le MDDELCC, des travaux considérés comme majeurs doivent porter sur des équipements permanents de la chaîne de traitement. Les ajustements apportés aux ajouts de produits chimiques par exemple (point de dosage, concentration, nature du produit, etc.) ne sont pas considérés comme des travaux majeurs. Il revient au responsable de l'installation de traitement de justifier la période sur laquelle l'audit doit porter (entre 1 et 5 ans) dans le mandat qui sera confié au professionnel (annexe I et section 1.1).

CAS PARTICULIER : MEMBRES DU PROGRAMME D'EXCELLENCE EN EAU POTABLE

Le PEXEP (Programme d'excellence en eau potable) est un programme auquel les installations de production d'eau potable adhèrent de façon volontaire et qui a pour objectif l'optimisation des traitements en vue de produire une eau de qualité supérieure. Le PEXEP est composé de quatre phases⁴ :

- Phase 1 : L'engagement
- Phase 2 : La mesure
- Phase 3 : L'optimisation
- Phase 4 : Le sommet

Pour les installations qui font partie du PEXEP, le MDDELCC considère que les rapports de phases 3 et 4 sont considérés comme substituts valides à un audit quinquennal dans

4 Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les sites Web suivants :
[En ligne] [\[https://www.reseau-environnement.com/fr/eau/pexep\]](https://www.reseau-environnement.com/fr/eau/pexep).
[En ligne] [\[http://www.awwa.org/resources-tools/water-and-wastewater-utility-management/partnership-for-safe-water.aspx\]](http://www.awwa.org/resources-tools/water-and-wastewater-utility-management/partnership-for-safe-water.aspx).

les cinq ans suivant la date de leur réalisation et dans la mesure où les installations continuent de participer au programme.

Considérant que l'article 53.2 a été ajouté au RQEP en mars 2012, il se peut que le rapport de phase 3 ait été produit avant cette date et ne serait normalement pas considéré comme substitut valide. Toutefois, afin de reconnaître l'initiative des responsables d'installation de production d'eau potable d'adhérer au PEXEP, le MDDELCC considère que tous les rapports de phase 3 réalisés avant le 8 septembre 2014 peuvent majorer leur date de réalisation au 8 septembre 2014. Autrement dit, dans un tel cas, la prochaine attestation professionnelle serait requise pour le 8 septembre 2019 au lieu du 8 mars 2017. Cependant, pour pouvoir bénéficier de cette majoration, il faut que l'installation de production soit toujours membre en règle du PEXEP et possède toujours son classement de phase 3.

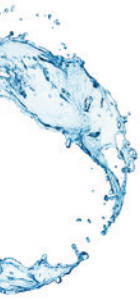
Les trois exemples suivants permettent d'illustrer des situations typiques :

- Exemple 1 : La phase 3 a été obtenue avant le 8 septembre 2014. La validité de cette phase 3 en remplacement de l'attestation requise se termine le 8 septembre 2019. Pour assurer la conformité à l'article 53.2 du RQEP, la phase 4 doit être obtenue entre-temps, sinon la production de l'attestation d'un professionnel conformément à l'article 53.2 du RQEP est requise pour le 8 septembre 2019;
- Exemple 2 : La phase 3 est obtenue le 6 mai 2016. La validité de cette phase 3 en remplacement de l'attestation requise se termine le 6 mai 2021. La phase 4 doit être obtenue entre-temps, sinon la production de l'attestation d'un professionnel conformément à l'article 53.2 du RQEP est requise pour le 6 mai 2021;
- Exemple 3 : La phase 4 est obtenue le 24 mai 2016. La validité de cette phase 4 en remplacement de l'attestation requise se termine le 24 mai 2021. La production de l'attestation d'un professionnel conformément à l'article 53.2 du RQEP est requise pour le 24 mai 2021.

Pour que les rapports de phases 3 et 4 du PEXEP soient jugés équivalents à une attestation conforme à l'article 53.2 du RQEP, il faut qu'ils aient été préparés et signés par un professionnel tel qu'il a été décrit précédemment. Advenant le cas où un rapport aurait été effectué par une personne ne correspondant pas à la définition de professionnel, ce rapport peut toutefois être considéré comme équivalent à une attestation s'il est révisé par un professionnel et signé par ce dernier.

Il peut arriver que les rapports de phases 3 et 4 du PEXEP ne soient pas considérés comme complets par le comité des réviseurs du PEXEP. Ils peuvent quand même être considérés équivalents à une attestation conforme à l'article 53.2 du RQEP si les éléments manquants ne font pas partie des éléments qui font l'objet d'une vérification tel qu'il est décrit dans le présent document. Ces rapports doivent quand même être signés par un professionnel pour être valides.⁵

5 Le présent guide décrit le contenu obligatoire qui doit se trouver dans l'attestation produite par le professionnel. Les encadrés en pointillé présentent des éléments facultatifs souhaitables, mais non obligatoires.



1. DOCUMENTS LÉGAUX

Cette section a un caractère administratif. Certains documents concernant le projet doivent être intégrés ou tout simplement mentionnés dans l'attestation à des fins de références légales.

1.1. RÉOLUTION DU CONSEIL MUNICIPAL⁶ OU ENTENTE CONTRACTUELLE

À des fins de protections légales des deux parties impliquées, soit le responsable de l'installation de production d'eau potable et le professionnel mandaté (ou la firme employant le professionnel mandaté), le MDDELCC considère que l'attestation doit contenir une copie dûment certifiée et signée par un représentant autorisé⁷ du document mandant le professionnel, ou la firme employant le professionnel, à produire l'attestation conformément à l'article 53.2 du RQEP. Ce document devra aussi indiquer la période sur laquelle portera l'attestation en fonction du mandat qui est confié au professionnel par le responsable de l'installation de production d'eau potable (annexe I).

1.2. DÉCLARATION DU PROFESSIONNEL

Le professionnel mandaté doit fournir une déclaration signée stipulant son appartenance à un ordre professionnel avec numéro de membre à l'appui et l'adéquation de ses compétences à la réalisation du mandat. Cette déclaration fait partie intégrante de l'attestation. Un modèle de déclaration est présenté à l'annexe II.

1.3. CERTIFICATS D'AUTORISATION

Le professionnel doit prendre connaissance de toutes les autorisations délivrées par le MDDELCC relatives à l'installation audité. L'attestation doit inclure l'objet de ces autorisations, leur numéro et leur date de délivrance. Ces dernières doivent être présentées en ordre chronologique.

On doit trouver, dans la liste présentée dans l'attestation, les autorisations délivrées à la fois en vertu des articles 22, 31.75 ou 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), de l'article 31 du Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES) ou toute autre autorisation pertinente reliée à l'installation.

1.4. QUALIFICATION DES OPÉRATEURS

Selon l'article 44 du RQEP, tous les devoirs reliés à l'opération et au suivi du fonctionnement d'une installation de captage et de traitement doivent être exécutés

6 Ou du conseil d'administration dans le cas d'une régie intermunicipale.

7 Dans le cas d'une municipalité, il peut s'agir du greffier ou du secrétaire-trésorier de la municipalité ou du titulaire habilité de l'arrondissement.

par une personne reconnue compétente. Les opérateurs d'une installation visée par l'audit doivent donc posséder une formation reconnue au sens du RQEP. De plus, conformément à l'article 44.0.1, tous les opérateurs doivent posséder un certificat d'Emploi-Québec qui atteste leur compétence. L'attestation devrait donc inclure une liste des opérateurs avec le titre des certificats délivrés par Emploi-Québec qu'ils possèdent et leur date d'échéance.

Il est à noter que l'article 44 n'est pas couvert par l'article 53.2 et ne s'applique donc pas directement aux attestations professionnelles dont il est question dans le présent guide. Cependant, la performance des installations de production d'eau potable ainsi que la bonne tenue des registres de traitement ont un lien direct avec la compétence des opérateurs. Le MDDELCC considère donc que cette exigence se rapporte aux articles 5, 5.1, 6 et 22.

Il importe de préciser ici qu'il n'est pas demandé au professionnel d'évaluer la compétence des opérateurs mais simplement d'inclure leur qualification dans l'attestation.

1.5. ENTENTES DE DROIT D'ACCÈS

L'entente de droit d'accès fait référence à l'article 9.1 du RQEP. Ce dernier s'applique quand le responsable d'un système de distribution visé par les exigences de traitement (articles 5, 5.1 et 6) décide de respecter celles-ci, de même que les normes de qualité de l'annexe 1 du RQEP, en installant des dispositifs individuels de traitement (purificateurs domestiques) dans chaque bâtiment desservi, même s'il n'est pas propriétaire de ces bâtiments. Dans cette situation, le responsable du système de distribution doit obtenir un droit d'accès à des fins d'entretien des dispositifs et de contrôle de la qualité de l'eau.

Lorsque l'article 9.1 s'applique à une installation visée par l'exigence d'audit, le professionnel mandaté doit inclure dans l'attestation les ententes de droit d'accès entre le responsable du système de distribution et chacun des propriétaires des bâtiments où sont installés des équipements de traitement. Il doit également effectuer quelques vérifications sur des dispositifs de traitements individuels. Ces vérifications sont présentées à l'annexe IV et doivent être intégrées à l'attestation. Mais ce sont des situations qu'il est peu probable de trouver pour les installations de production qui desservent plus de 5 000 personnes.

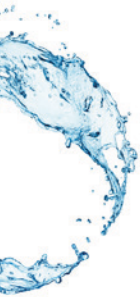
Pour de plus amples renseignements concernant l'article 9.1, le professionnel doit se référer à la note explicative de l'article 9.1 du *Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable*⁸.

8 [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf.

1.6. DÉCLARATION DU RESPONSABLE DU SYSTÈME DE DISTRIBUTION

Le professionnel doit prendre connaissance de la dernière déclaration du responsable du système de distribution qui a été transmise au MDDELCC en respect de l'article 10.1 du RQEP. Une copie de cette déclaration doit être jointe à l'attestation.

Au terme de son évaluation, il est souhaitable que le professionnel vérifie l'exactitude de la dernière déclaration du responsable du système de distribution qui a été envoyée au MDDELCC. Si ce dernier constate que les renseignements présents sur cette déclaration ne sont plus exacts, il devrait le mentionner dans son attestation et recommander au responsable qu'une nouvelle déclaration soit faite et transmise au MDDELCC.



2. CARACTÉRISATION DE LA OU DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT

Pour être en mesure de déterminer le taux minimal d'élimination des microorganismes à atteindre conformément à l'article 5.1 ou 6 du RQEP, il est nécessaire d'avoir caractérisé la source d'approvisionnement.

Il existe deux types d'approvisionnement principaux, l'approvisionnement en eau de surface couvert par l'article 5.1 du RQEP et l'approvisionnement en eau souterraine couvert par l'article 6 du RQEP. Ces deux types d'approvisionnement sont toutefois très différents l'un de l'autre et nécessitent ainsi une méthode de caractérisation distincte. Chacun de ces types d'approvisionnement fait donc l'objet d'une section distincte à laquelle se référer selon le cas.

Il est important de mentionner si les résultats d'analyse utilisés dans cette section ont été obtenus par un laboratoire accrédité par le MDDELCC en vertu de l'article 118.6 de la LQE ou par un autre moyen (autre laboratoire, mesures sur place, etc.).

Les installations alimentées par plusieurs sources d'approvisionnement doivent présenter une caractérisation propre à chacune des sources. De plus, si les sources sont variées quant à leur type (soit souterraine et de surface), elles doivent chacune faire l'objet d'une section distincte dans l'attestation tel que le présente ce guide.

2.1. EAU DE SURFACE

2.1.1. Description sommaire : source et prise d'eau

Dans l'attestation, cette section a principalement une fonction introductive. Elle permet au lecteur d'être informé des caractéristiques générales de la source d'approvisionnement et de l'installation de captage. Cette section doit contenir les données générales suivantes :

- Nom du cours d'eau ou du plan d'eau;
- Emplacement du cours d'eau ou du plan d'eau;
- Débit d'étiage du cours d'eau sur sept jours consécutifs avec une période de récurrence de deux ans (Q_{2-7});
- Coordonnées géoréférencées de la prise d'eau (selon la nomenclature NAD 83);
- Capacité maximale de la prise d'eau;
- Date de la mise en place ou de la plus récente réfection.

L'analyse de vulnérabilité de la source d'approvisionnement, si elle existe, peut être consultée ou mentionnée dans l'attestation, car elle peut être utilisée pour compléter des sections subséquentes.

2.1.2. Caractérisation bactériologique

Afin de déterminer le taux d'élimination requis pour les microorganismes pathogènes, conformément à l'article 5.1 du RQEP, l'attestation doit se baser sur les analyses bactériologiques effectuées sur le paramètre *E. coli*. Le pourcentage d'élimination des organismes pathogènes auquel le système de traitement est assujéti se base sur cet indicateur. Le taux d'élimination associé à différentes concentrations de bactéries dénombrées est présenté dans le tableau 1 tiré de l'article 5.1 du RQEP.

Tableau 1 : Taux d'enlèvement requis en fonction de l'indicateur *E. coli*

Nombre moyen de bactéries <i>Escherichia coli</i> (par 100 ml d'eau brute prélevée)	Catégorie de micro-organismes pathogènes	Pourcentage d'élimination
≤ 15	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99.99 % 99.9 % 99.9 %
> 15 et ≤ 150	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99.999 % 99.99 % 99.9 %
> 150 et ≤ 1 500	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99.9999 % 99.999 % 99.99 %
> 1 500	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99.99999 % 99.9999 % 99.999 %

Conformément à l'article 22.0.1 du RQEP, les responsables d'installations de production d'eau potable desservant plus de 5 000 personnes ont, depuis le 8 mars 2013, l'obligation d'effectuer un contrôle de l'eau brute de façon hebdomadaire afin d'y dénombrer les *E. coli*. Le professionnel doit donc consulter les résultats d'analyse obtenus depuis l'entrée en vigueur de cette exigence afin de déterminer les pourcentages d'enlèvement auxquels l'installation est assujéti. Il doit indiquer cette information dans l'attestation.

Afin de déterminer le nombre moyen de bactéries *E. coli* à considérer par 100 ml, des moyennes mobiles des données sur un an (12 mois) sont calculées à partir de toutes

les données d'eau brute disponibles au cours des 36 derniers mois. Ensuite, la pire moyenne est utilisée pour déterminer le pourcentage d'élimination⁹ à atteindre.

Il peut arriver que certains résultats soient inscrits comme étant en dehors des limites de quantification. Il faut alors les considérer comme suit :

- les résultats reçus comme étant < 1 sont considérés comme étant égaux à 0;
- les résultats reçus comme étant inférieurs à une valeur plus élevée que 1 sont considérés comme étant égaux à la moitié de cette valeur (< 2 = 1, < 5 = 2,5, etc.);
- les résultats reçus comme étant > 6000 sont considérés comme étant égaux à 6 000¹⁰.

Il est recommandé de faire ajuster la dilution des échantillons si les deux dernières situations se produisent fréquemment.

Dans le cas où l'audit est réalisé à une date antérieure au 8 mars 2016, il se peut que les données hebdomadaires ne couvrent pas la période de trois ans requise. En ce cas, des résultats de coliformes fécaux peuvent être employés à l'aide du tableau 2 si de telles analyses avaient été effectuées sur l'eau brute avant le 8 mars 2013.

Tableau 2 : Taux d'enlèvement requis en fonction des coliformes fécaux

Nombre moyen de bactéries coliformes fécales (par 100 ml d'eau brute prélevée)	Catégorie de micro-organismes pathogènes	Pourcentage d'élimination
≤ 20	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99,99 % 99,9 % 99,9 %
> 20 et ≤ 200	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99,999 % 99,99 % 99,9 %
> 200 et ≤ 2 000	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99,9999 % 99,999 % 99,99 %
> 2000	Virus Kyste de Giardia Oocyste de Cryptosporidium	99,99999 % 99,9999 % 99,999 %

9 Voir la note explicative de l'article 5.1 du *Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable* : [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf.

10 En raison des exigences d'accréditation des laboratoires, la limite supérieure de quantification pour de l'eau de surface est de 6 000 UFC/100 ml ou plus. On ne devrait pas retrouver de résultats dont la limite supérieure de quantification est inférieure à cette valeur.

Si le tableau 2 est utilisé, le nombre moyen de coliformes fécaux est déterminé selon la même méthode que pour *E. coli*. Dans le cas où il y a un manque de données ou un chevauchement des deux indicateurs, le pourcentage d'élimination est déterminé pour les deux indicateurs séparément avec les données disponibles en effectuant une moyenne annuelle mobile. Le pourcentage d'élimination le plus contraignant qui sera déterminé est celui qui doit être retenu.

Considérant l'entrée en vigueur de l'article 22.0.1 du RQEP en mars 2013, l'utilisation des coliformes fécaux pour la détermination du pourcentage d'enlèvement ne sera plus admissible dans une attestation produite après le 8 mars 2016.

Il est également souhaitable que l'analyse des données soit approfondie dans le cas où les résultats d'échantillonnage démontreraient des pics de concentration bactériologique soudains. De telles situations devraient être considérées en particulier lorsque la moyenne mensuelle est plus de 10 fois supérieure à la moyenne mobile retenue. Par exemple, il pourrait arriver que, pour une eau brute où les résultats ont une valeur inférieure à 15 UFC/100 ml pour *E. coli* pendant onze mois, cette valeur grimpe au-dessus de 150 UFC/100 ml pendant le douzième mois. Ces pics sont d'autant plus importants à considérer pour des installations qui atteignent tout juste le taux d'élimination requis. Si une telle situation survenait, le professionnel devrait le souligner au responsable et en faire part dans son attestation.

Des études plus poussées et des mesures de protection de la source pourraient devoir être effectuées compte tenu des exigences d'analyse de vulnérabilité figurant au RQEP, mais ces dernières ne sont pas couvertes par le présent guide associé aux audits quinquennaux et ne font donc pas partie du mandat du professionnel.

2.1.3. Exemption de filtration

L'article 5 du RQEP permet à certaines installations s'approvisionnant en eau de surface d'être exemptées de devoir appliquer un traitement de filtration. Pour être admissibles, elles doivent cependant répondre à certains critères. Ces derniers sont cités ci-dessous tels que libellés au 3^e alinéa de l'article 5 :

- 1° *leur turbidité est inférieure ou égale à 5 UTN (unité de turbidité néphélométrique), réserve faite des dispositions du paragraphe 2 ci-dessous;*
- 2° *pendant une période d'au moins 120 jours consécutifs, il est prélevé au moins 1 échantillon de ces eaux par semaine et que, dans au moins 90 % de ces échantillons, il est dénombré 15 bactéries Escherichia coli ou moins par 100 ml d'eau prélevée, et que la turbidité moyenne calculée sur 30 jours consécutifs est inférieure à 1 UTN;*
- 2.1° *pendant une période d'au moins 120 jours consécutifs, il est prélevé au moins 1 fois par mois un échantillon des eaux brutes ou des eaux distribuées et que, par simulation des conditions de traitement et de distribution prévues, aucun des paramètres de l'analyse des sous-produits de la désinfection n'atteste une concentration supérieure aux normes de qualité établies à l'annexe 1;*
- 3° *la qualité de ces eaux n'est pas susceptible d'être altérée, au regard de l'un des paramètres prévus aux paragraphes 1°, 2° ou 2.1°, par des contaminants*

provenant d'une source de contamination située en amont du lieu de captage de cette eau.

Lorsqu'une installation visée par l'audit a obtenu une exemption de filtration, il est donc impératif que le professionnel indique dans l'attestation si l'installation remplit toujours les critères cités.

Respect du paragraphe 1°

En ce qui concerne ce premier critère, il est possible de vérifier son respect à l'aide du registre d'exploitation de l'installation où sont inscrites les mesures de turbidité à des moments différents durant la journée conformément à l'article 22 du RQEP. Selon cet article, en l'absence de filtration, le système doit être muni d'un turbidimètre en continu à la sortie du traitement. Les données utilisées proviendront donc de cet appareil. L'attestation doit indiquer si le critère de turbidité maximal de 5 UTN est respecté en tout temps. De plus, depuis février 2015, le suivi de la turbidité de l'eau brute est exigé en vertu de l'article 22.0.2 du RQEP, de même que son inscription au registre de l'article 22. Ces données pourront aussi être utilisées pour vérifier le respect de ce critère.

Respect du paragraphe 2°

Pour ce deuxième critère, l'échantillonnage hebdomadaire d'*E. coli* rendu obligatoire en mars 2012 par l'article 22.0.1 doit être utilisé afin d'en déterminer le respect. Pour ce qui est de la turbidité du même paragraphe, il faut que les moyennes mobiles sur 30 jours pour les 5 dernières années de données soient calculées. Ces moyennes mobiles doivent être inférieures à 1 UTN en tout temps pour respecter le critère de turbidité. Les paramètres journaliers de turbidité du registre d'exploitation (eau brute et eau à la sortie du traitement) peuvent donc être utilisés pour déterminer ces moyennes mobiles et vérifier le respect du critère de 1 UTN. L'attestation doit donc démontrer, par l'intermédiaire des résultats, que le critère de 1 UTN pour la turbidité moyenne ainsi que le critère de 15 bactéries *E. coli* ou moins dans 90 % des échantillons sont respectés en tout temps.

Respect du paragraphe 2.1°

Les SPD sont des substances chimiques, organiques ou inorganiques, qui peuvent être formées lors de la réaction d'un désinfectant avec de la matière organique présente dans l'eau ou d'autres composés inorganiques tels des ions bromure. Selon le paragraphe 2.1 de l'article 5 du RQEP, il faut que l'installation respecte les normes maximales pour les SPD, soit 60 µg/L pour les AHA et 80 µg/L pour les THM, 3,0 mg/L pour les chloramines, 10 µg/L pour les bromates et 80 µg/L pour les chlorites ou les chlorates.

Des échantillonnages sont déjà prévus par les articles 15, 18 et 21 du RQEP en fonction du type de désinfection employé. Les résultats de ces analyses doivent être utilisés pour juger du respect des normes applicables aux THM, aux chloramines lorsqu'elles sont utilisées, aux chlorites et aux chlorates lorsque le bioxyde de chlore est utilisé, et aux bromates lorsque l'ozonation est utilisée. Par contre, aucune analyse obligatoire n'est prévue en ce qui concerne les AHA. Toutefois, si des résultats d'échantillonnage

sont disponibles, ces derniers doivent être utilisés pour juger de la conformité des AHA avec la norme. En l'absence de données d'échantillonnage, le professionnel doit se prononcer sur la nécessité de faire mesurer les AHA, mais n'a pas à procéder à ces mesures dans le cadre du présent audit. Des résultats d'échantillonnage démontrant une concentration supérieure à 60 µg/L en THM et une eau de distribution dont le pH est inférieur à 7,0 sont des conditions qui devraient normalement mener à des prélèvements pour mesurer la concentration des AHA et vérifier le respect de la norme correspondante.

Contrairement aux THM dont les concentrations peuvent augmenter jusqu'aux extrémités du réseau, les AHA diminuent après un certain temps dans le réseau de distribution. Les échantillons pour les AHA doivent donc être prélevés au centre du réseau conformément à l'article 1 de l'annexe 4 du RQEP, à l'inverse des THM qui doivent être prélevés dans des points éloignés du réseau. Les points d'échantillonnages pour les AHA devraient donc être différents de ceux pour les THM, comme il est mentionné dans la note explicative de l'annexe 4 du *Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable*. En ce qui concerne les bromates, chlorites et chlorates, l'échantillonnage doit également se faire au centre du réseau.

Pour les installations récemment mises en service et pour lesquelles il n'y a pas de quantité suffisante de données d'échantillonnage concernant les SPD correspondant au type de désinfection appliqué, les données disponibles doivent être utilisées et aucun échantillonnage supplémentaire n'est requis dans le cadre de l'audit. Les données de SPD pourront être analysées plus en profondeur dans un audit subséquent lorsque les données seront disponibles en plus grande quantité.

Respect du paragraphe 3°

Finalement, le dernier paragraphe vise à la fois les critères de turbidité et de *E. coli* ainsi que les SPD. En somme, la source d'approvisionnement doit être protégée pour éviter que la qualité de ces trois critères se dégrade par une source de contaminant se trouvant en amont de l'ouvrage de captage, ou tout simplement aux abords du plan d'eau dans le cas d'un lac. L'état de situation constaté par la tenue du registre (turbidité et *E. coli*) et par le suivi des SPD dans l'installation de distribution permet de statuer sur le respect de ce paragraphe de l'article 5 du RQEP.

L'analyse de la vulnérabilité des prises d'eau exigée en vertu du RPEP pourrait permettre de compléter l'évaluation de la protection de la source d'approvisionnement en eau potable pour les installations exemptées de la filtration. Si une telle analyse est disponible, elle peut être utilisée dans le cadre du présent audit.

Pour ce qui est des SPD, les précurseurs de formation suivants sont à considérer s'ils sont documentés :

- Le pH;
- La température;
- Le carbone organique total (COT);
- L'absorbance¹¹ à une longueur d'onde de 254 nm;
- La présence de bromure.

Les sources de contamination ne doivent donc pas affecter l'un des cinq facteurs énumérés ci-dessus de façon à avoir un impact mesurable sur la production de SPD. Le professionnel peut se référer au rapport rédigé et déposé lors de la demande d'autorisation au MDDELCC antérieurement à la demande d'exclusion de la filtration et comparer la situation d'autrefois avec la situation actuelle. À la suite de cette comparaison, il est possible de cibler les changements survenus ou qui surviendront dans un futur prévisible dans le bassin versant¹² et de se concentrer sur ceux-ci afin de juger de leur impact sur la qualité de la source. Voici une liste non exhaustive de changements potentiels pouvant être examinés :

- Construction d'un émissaire pluvial en amont de la prise d'eau;
- Construction d'un émissaire industriel en amont de la prise d'eau;
- Construction d'un trop-plein de station de pompage des eaux usées domestiques en amont de la prise d'eau;
- Construction d'un émissaire de station d'épuration en amont de la prise d'eau;
- Déforestation inhabituelle d'une parcelle du bassin versant en amont de la prise d'eau¹³;
- Augmentation majeure de surfaces imperméables du bassin versant (par la construction de routes, édifices, stationnements, etc.);
- Nouvelles terres agricoles à l'intérieur du bassin versant en amont de la prise d'eau;
- Changement important des activités d'exploitation d'une parcelle de terrain ou d'un bâtiment déjà existant en amont de la prise d'eau;
- Nouvelles activités récréatives.

11 L'absorbance correspond à la quantité de lumière d'une longueur d'onde donnée absorbée par les divers éléments constituant de l'eau sur une distance définie.

12 Un bassin versant est une aire délimitée par des lignes de partage des eaux, à l'intérieur de laquelle toutes les précipitations alimentent un même exutoire.

13 Une déforestation inhabituelle fait référence à de la déforestation qui sort des activités normales du bassin versant en amont de la prise d'eau. Par exemple, des coupes forestières en amont de la prise d'eau dans un bassin versant où il y en a toujours eu ne constitueraient pas de la déforestation inhabituelle.

2.2. EAU SOUTERRAINE

2.2.1. Description du ou des captages

En ce qui concerne les eaux souterraines, cette section de l'attestation doit contenir au minimum les éléments suivants, et ce, pour chacun des puits alimentant l'installation :

- Profondeur du puits;
- Type de puits;
- Coordonnées géoréférencées du puits (selon la nomenclature NAD 83);
- Classification du puits (voir ci-dessous);
- Capacité de pompage du puits.

Il est important de tenir compte du fait qu'il existe deux classes d'eau prélevée de façon souterraine dans le RQEP : les eaux souterraines et les eaux souterraines sous influence directe des eaux de surface (ESSIDES). La principale conséquence qui découle de cette distinction se trouve dans les normes de traitement de l'eau devant être appliquées à ces deux classes. Les sources d'approvisionnement en eau souterraine destinées à alimenter une population de 5 000 personnes et plus ont été classifiées à savoir si elles sont ESSIDES ou non en fonction des études DRASTIC ainsi que des études hydrogéologiques qui leur sont associées. Cette classification doit être employée dans le cadre de l'audit. Cette section est donc subdivisée en deux selon la classe d'eau souterraine.

Dans le cas d'eaux souterraines non ESSIDES, il se peut que la classification ait changé dans le temps. Il en sera question à la section 2.2.3.

2.2.2. ESSIDES

Les ESSIDES sont des eaux vulnérables à une contamination directe par les eaux de surface. Ces dernières sont considérées comme des eaux de surface d'un point de vue réglementaire et les clauses du RQEP applicables aux eaux de surface le sont aussi pour les ESSIDES depuis l'adoption de ce règlement en 2001.

2.2.2.1. Caractérisation bactériologique

Les critères de caractérisation bactériologique associés au RQEP pour les ESSIDES sont les mêmes que pour les eaux de surface. Les analyses hebdomadaires des échantillons pour *E. coli* prescrites par l'article 22.0.1 du RQEP doivent donc être utilisées afin de déterminer le pourcentage d'élimination conformément à l'article 5.1 du RQEP. Le lecteur est invité à se référer à la section 2.1.2 du présent guide pour obtenir de l'information plus détaillée sur la méthode à employer et la façon de gérer les cas où il y a manque de données d'échantillonnage.

2.2.2.2. Exemption de filtration

Comme pour les eaux de surface, le système de traitement des ESSIDES doit obligatoirement comporter une étape de filtration. Cependant, les critères d'exemption sont également applicables aux ESSIDES conformément à l'article 5 du RQEP. Le lecteur

peut donc se référer à la section 2.1.3 du présent guide afin de prendre connaissance des critères de l'article 5 pour l'exemption de filtration.

La seule variante à considérer dans la vérification du respect des critères de l'article 5 est liée à la provenance de l'eau et elle concerne le paragraphe 3 de cet article. Comme il s'agit d'eau prélevée dans le sol et non d'eau de surface, ce n'est pas le bassin versant qui doit être considéré mais plutôt l'aire d'alimentation de la nappe dans laquelle le captage est effectué. Pour compléter son analyse du respect du paragraphe 3 de l'article 5 du RQEP, le professionnel peut recenser toutes les activités, actuelles ou à venir dans un futur prévisible, dans l'aire d'alimentation du puits et qui pourraient constituer un potentiel de détérioration de la qualité de l'eau souterraine au niveau de la turbidité, des bactéries *E. coli* et des précurseurs de SPD, et les indiquer dans l'attestation. Si de telles activités sont identifiées, le professionnel devrait, à la lumière des rapports hydrogéologiques relatifs au puits, juger si ces activités constituent un risque réel quant à la pérennité de la source. Comme pour l'eau de surface, le professionnel peut aussi utiliser l'analyse de la vulnérabilité des prises d'eau exigée en vertu du RPEP dans son évaluation de la situation, si celle-ci est disponible.

2.2.3. Eau souterraine non ESSIDES

Cette section regroupe toutes les sources d'eau souterraine excluant les ESSIDES. En ce qui concerne le RQEP, les eaux souterraines de bonne qualité peuvent être distribuées sans effectuer aucune désinfection. Les eaux souterraines ne sont pas tenues d'être désinfectées tant et aussi longtemps qu'elles ne sont pas affectées par une contamination bactériologique d'origine fécale.

Il se peut que la classification de certaines eaux souterraines ait changé au cours des années. Ce changement pourrait être causé, entre autres, par la présence de vices de construction ou par une dégradation des composantes avec le temps. Dans le cadre des audits, le professionnel doit faire une inspection du ou des puits afin d'y relever les vices évidents, c'est-à-dire les défauts qui peuvent être détectés sans étude approfondie. Selon la section 6.6 du *Guide de conception*¹⁴, la vérification minimale se résume aux éléments suivants :

- une accumulation d'eau de ruissellement autour de l'ouvrage de captage en raison d'un drainage déficient;
- un manque d'étanchéité, c'est-à-dire l'absence de couvercle sur le puits, une détérioration apparente du tube de captage d'un puits tubulaire ou tout autre défaut visible de l'ouvrage de captage.

Des inspections vidéo du tubage du puits qui auraient pu être effectuées par le passé à la suite de sa mise en service peuvent également être utilisées afin de relever un vice dans le tubage, par exemple une déchirure. À la lumière de son inspection de l'ouvrage de captage ainsi que des données disponibles, le professionnel doit juger de la nécessité de mettre en place le protocole ESSIDES afin de déterminer précisément le classement de l'eau souterraine auditée. Le cas échéant, il doit faire une recommandation en ce sens dans son attestation.

14 [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.html>

2.2.3.1. Eau souterraine ne présentant pas de contamination d'origine fécale

Les installations qui ne sont pas tenues de désinfecter l'eau du fait de leur bonne qualité microbiologique doivent démontrer qu'elles sont toujours non assujetties à l'article 6 du RQEP. Pour ce faire, elles doivent démontrer que, dans les trois dernières années, elles n'ont jamais révélé la présence de bactéries *E. coli*, de bactéries entérocoques, de virus coliphages F-spécifiques, de microorganismes pathogènes ou indicateurs de contamination d'origine fécale dans plus d'un échantillon. Cette démonstration doit faire partie intégrante de l'attestation.

Pour les installations n'appliquant aucune désinfection, les échantillons prélevés conformément à l'article 11 du RQEP peuvent être utilisés. Le tableau suivant provient dudit article et présente le nombre d'échantillons qui devraient être disponibles.

Tableau 3 : Nombre d'échantillons prélevés dans l'installation de distribution en fonction de la population

Clientèle desservie	Nombre minimal d'échantillons à prélever ou faire prélever par mois
21 à 1 000 personnes	2
1 001 à 8 000 personnes	8
8 001 à 100 000 personnes	1 par 1 000 personnes
100 001 personnes et plus	100 + 1 par tranche de 10 000 personnes excédant 100 000

Ces échantillons permettent généralement d'attester de la qualité à l'eau brute lorsqu'il n'y a pas de désinfection. Selon la vulnérabilité du captage, des résultats mensuels d'analyses d'échantillons prélevés d'eau brute du captage en vertu de l'article 13 du RQEP peuvent aussi être disponibles. Si l'ensemble de ces résultats d'analyses ne révèlent la présence d'aucune forme de contamination fécale et respectent les paramètres microbiologiques présentés dans la première section de l'annexe 1 du RQEP, la démonstration s'arrête là et l'attestation des installations visées n'a qu'à présenter ces résultats d'analyse pour que le responsable soit exempté du reste de la démarche. Par contre, si les tests d'échantillonnage rapportent un ou des résultats positifs, les résultats des échantillonnages d'eau brute du puits pour *E. coli* et les bactéries entérocoques prescrits dans le paragraphe 3 de l'article 39 du RQEP doivent être considérés dans l'attestation s'ils ont été effectués.

S'il n'y a eu qu'un seul résultat positif à l'eau brute au cours des trois dernières années, la preuve de l'exemption s'arrête ici et l'installation n'est pas assujettie au reste de la démarche. Toutefois s'il y a eu plus d'un résultat positif, l'installation doit se conformer au règlement et prévoir une désinfection ayant un taux d'élimination minimal de 99,99 % pour les virus. L'attestation du professionnel doit rendre compte de la situation

et indiquer si le MDDELCC a été informé de cette situation. Dans la négative, une recommandation en ce sens doit être faite au responsable dans l'attestation.

Pour les installations appliquant une désinfection en l'absence de contamination fécale, deux cas doivent être distingués :

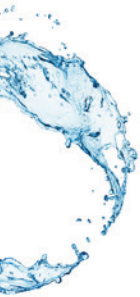
1. Le premier cas concerne les installations possédant un **système de désinfection** dont les équipements **ne permettent pas** de démontrer un **taux d'élimination minimal de 99,99 % des virus** (absence de registre, d'appareils de mesure en continu, etc.). Ces systèmes ont majoritairement des fonctions d'oxydation ou de protection de l'installation de distribution.

Dans ce cas, les installations sont assujetties au deuxième paragraphe de l'article 21.1 du RQEP qui oblige les responsables de ce type d'installation à effectuer de l'échantillonnage mensuel de l'eau brute pour les *E. coli* et les bactéries entérocoques. Ces résultats d'analyse permettent d'effectuer un suivi de la qualité de l'eau brute et doivent être utilisés afin de démontrer le non-assujettissement à l'article 6.

2. Dans le deuxième cas, pour les responsables d'**installations appliquant une désinfection** dont les équipements **permettent** d'atteindre le **taux d'élimination minimal de 99,99 % pour les virus**, l'audit doit être fait au même titre que pour les installations assujetties à une désinfection obligatoire (voir section 2.2.3.2) puisque le suivi de l'article 22 devient obligatoire.

2.2.3.2. Installation assujettie à une désinfection obligatoire

Pour les installations dont l'eau brute souterraine a démontré une contamination fécale, une désinfection permettant d'atteindre le pourcentage d'élimination de 99,99 % pour les virus est obligatoire. Ces dernières sont donc assujetties aux articles 6 et 22, et donc, automatiquement assujetties à l'obtention d'une attestation d'un professionnel démontrant que les installations satisfont aux exigences citées par l'article 53.2.



3. ÉVALUATION DE LA TENUE DU REGISTRE OU DU LOGICIEL DE CALCUL EN CONTINU

Les alinéas 4 et 5 de l'article 22 du RQEP prévoient la tenue d'un registre pour les installations desservant 20 000 personnes ou moins, ou l'utilisation d'un logiciel de calcul en continu dans le cas des installations desservant plus de 20 000 personnes.

Les responsables d'installations desservant 20 000 personnes ou moins qui ont choisi d'utiliser un logiciel de calcul en continu conformément au paragraphe 5 de l'article 22 n'ont pas à tenir un registre comme il est mentionné au paragraphe 4. Pour obtenir plus d'information sur l'article 22, le lecteur peut se référer au *Guide d'interprétation du RQEP*⁵.

La présente section porte sur l'évaluation du contenu du registre ou du logiciel de calcul en continu. Advenant le cas où une installation serait passée de l'utilisation d'un registre à l'utilisation d'un logiciel de calcul en continu au cours de la période couverte par l'audit, le professionnel devra évaluer les deux outils pour les périodes où ils ont été utilisés. Par exemple, une installation pourrait avoir effectué trois ans de suivi à l'aide d'un registre et deux ans avec un logiciel de calcul en continu qui seraient considérés dans l'attestation.

De plus, depuis février 2015, le responsable de l'installation de traitement alimentée en totalité ou en partie par des eaux de surface (en excluant les ESSIDES) doit aussi tenir un registre de turbidité de l'eau brute (article 22.0.2 du RQEP) et consigner les événements notables qui ont affecté le site de prélèvement d'eau (article 22.0.4 du RQEP). Le professionnel doit aussi inclure la vérification de ces registres dans son attestation.

3.1. REGISTRE

L'alinéa 4 de l'article 22 du RQEP oblige les installations desservant 20 000 personnes ou moins à tenir un registre et il se lit comme suit :

« Le responsable d'un système de distribution desservant en eau 20 000 personnes ou moins qui est muni d'une installation de traitement de désinfection doit, pour l'application du premier alinéa et pour chaque période de 4 heures, inscrire quotidiennement sur un registre, la plus faible teneur en désinfectant résiduel libre mesurée durant cette

15 [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf.

période, la mesure du volume d'eau et du débit dans la ou les réserves de désinfection correspondant à la plus faible teneur en désinfectant résiduel libre ainsi que, dans le cas mentionné au troisième alinéa, la mesure de turbidité. Dans le cas de l'utilisation de chloramines, il doit inscrire quotidiennement au registre la plus faible teneur en désinfectant résiduel combiné. Il doit aussi mesurer quotidiennement et inscrire sur le registre, la température et, lorsque le chlore est utilisé comme désinfectant, le pH de l'eau. Doivent également être inscrits sur ce registre, la date à laquelle ces mesures ont été prises ainsi que le nom des personnes qui les ont effectuées. Le responsable doit signer le registre, le conserver pendant une période d'au moins cinq ans à compter de la date de la dernière inscription et le garder à la disposition du ministre. »

Puisque ce registre vise à contrôler la désinfection et la turbidité, il est très important qu'il soit bien rempli et de façon assidue. Le professionnel a l'obligation de vérifier que tous les points mentionnés ci-dessous sont respectés. Les paramètres qui doivent être portés au registre à une fréquence minimale de quatre heures sont donc :

- la plus faible teneur en désinfectant résiduel libre (et combiné si les chloramines sont utilisées pour atteindre les taux d'élimination des organismes visés aux articles 5, 5.1 ou 6);
- la mesure du volume d'eau de la ou des réserves servant à atteindre les taux d'élimination visés;
- le débit d'eau sortant du ou des réservoirs;
- le débit de production¹⁶;
- pour les installations alimentées en eau de surface ou par une ESSIDES, la turbidité à la sortie de chaque filtre ou à la sortie de l'installation pour celles qui sont exemptées de la filtration; et
- depuis février 2015, la turbidité de l'eau brute pour les installations alimentées en eau de surface seulement (excluant les ESSIDES).

D'ailleurs, depuis février 2015, le suivi de la turbidité de l'eau brute est exigé en vertu de l'article 22.0.2 du RQEP, de même que son inscription au registre de l'article 22 pour les installations alimentées en totalité ou en partie par des eaux de surface (excluant les ESSIDES). L'inscription de ces données dans le registre doit être vérifiée par le professionnel.

Considérant que le règlement exige que ce soit la concentration minimale de résiduel sur la période de 4 heures qui soit portée au registre, le professionnel doit s'assurer que le journal d'exploitation¹⁷ des appareils de mesure en continu soit consulté pour déterminer si c'est bien le minimum atteint pour chaque période de 4 heures qui est inscrit au registre. De plus, le débit de distribution ou de production inscrit doit être

¹⁶ Le débit de production est précisé ici, car il permet de calculer le temps de contact obtenu par les traitements de désinfection utilisant une réserve dédiée. Le débit maximal de production devrait correspondre au débit journalier maximal normalement utilisé comme critère de conception.

¹⁷ Un journal d'exploitation, dans ce cas-ci, est un registre électronique généralement intégré à l'appareil de mesure et qui recense de façon chronologique les valeurs mesurées à des intervalles donnés.

celui associé à la concentration minimale de désinfectant résiduel. Pour ce qui est du débit, à moins d'avoir un journal d'exploitation disponible sur le ou les débitmètres, la tâche ne peut être effectuée de façon adéquate sans automate. Il est primordial que le débit inscrit au registre corresponde à la mesure du désinfectant résiduel, car cela permet de déterminer la désinfection réelle. La même chose s'applique à la mesure du volume dans la ou les réserves. Le professionnel doit donc s'assurer lors de l'audit que les valeurs portées au registre correspondent toutes les unes aux autres dans le temps.

Il peut arriver que les données des appareils ne soient pas disponibles pour vérification après l'inscription dans le registre. Le professionnel doit alors interroger les opérateurs pour vérifier que les bonnes valeurs sont inscrites. Si les valeurs ne concordent pas dans le temps, le professionnel doit formuler une recommandation afin que le responsable de l'installation corrige les inscriptions au registre et qu'il puisse réaliser, au moment voulu, un calcul du taux d'élimination précis basé sur les valeurs inscrites et conforme à la réalité. Cette vérification doit être effectuée pour chaque désinfectant utilisé et pour chaque étape de désinfection. Si des paramètres fixes sont utilisés, comme la surface ou l'efficacité hydraulique des bassins de contact, le professionnel doit aussi vérifier la disponibilité de ces paramètres et leur exactitude.

Les autres informations qui doivent être portées au registre de façon quotidienne sont la température de l'eau, le pH (seulement si le chlore est utilisé pour atteindre le taux d'élimination visé) et la date. Enfin, le professionnel doit s'assurer que le nom de la ou des personnes ayant effectué les inscriptions apparaisse au registre et que chaque page du registre soit signée par cette ou ces personnes¹⁸. Il est également important de vérifier que les registres qui sont conservés par le responsable permettent d'avoir accès aux données des cinq dernières années¹⁹. Dans le cas contraire, l'attestation doit en faire état et des recommandations doivent en découler afin d'éviter des situations de non-conformité.

Finalement, le professionnel doit vérifier que les équipements de suivi en continu, notamment les turbidimètres et les analyseurs de désinfectant résiduel libre, possèdent bien une alarme pouvant avertir les opérateurs et responsables des installations d'une situation problématique. De plus, il est essentiel de déterminer où est acheminée l'alarme. Cette vérification permet de s'assurer que quelqu'un la reçoit immédiatement afin que des manœuvres de rétablissement soient entreprises dans les plus brefs délais. Cette dernière vérification concernant l'acheminement de l'alarme doit être faite pour toutes les alarmes de tous les appareils de mesure en continu.

3.2. LOGICIEL DE CALCUL EN CONTINU

Lorsqu'un logiciel de calcul en continu est en place, c'est l'alinéa 5 de l'article 22 qui s'applique. Il est libellé comme suit :

18 Il n'est pas nécessaire de vérifier les signatures du registre pour la période couverte par l'audit, mais il faut s'assurer que le nom de l'opérateur et sa signature apparaissent systématiquement au registre.

19 Cette exigence du RQEP, en vigueur depuis le mois de mars 2012, était auparavant de 2 ans.

« Toute installation de traitement de désinfection de l'eau faisant partie d'un système de distribution desservant en eau plus de 20 000 personnes doit être munie d'un logiciel de calcul en continu permettant de déterminer le taux d'élimination atteint par cette installation, des virus et autres micro-organismes mentionnés aux articles 5, 5.1 et 6. Elle doit également être munie d'une alarme permettant en tout temps d'avertir le responsable ou la personne qu'il désigne que l'installation n'atteint pas le taux d'élimination des virus et autres micro-organismes prescrits par ces articles. En outre, le responsable d'une telle installation est tenu de conserver et de tenir à la disposition du ministre, pendant une période minimale de cinq ans, les données ayant servi au calcul du taux d'élimination des virus et autres micro-organismes atteint. Les données conservées doivent permettre de rendre compte du taux d'élimination atteint par l'installation à raison d'au moins une lecture pour chaque période de 15 minutes. »

Pour les logiciels de calculs en continu, la tenue d'un registre conforme au 4^e alinéa de l'article 22 n'est pas obligatoire étant donné que le logiciel enregistre les paramètres mesurés qui ont été nécessaires au calcul des taux d'élimination. Il est toutefois important que le professionnel vérifie certains points de ce logiciel.

Premièrement, le logiciel doit effectuer des mesures et stocker les résultats dans le système à raison d'au moins une mesure toutes les 15 minutes. Les paramètres indispensables à mesurer et à stocker sont :

- la concentration en désinfectant résiduel libre (et combiné si les chloramines sont utilisées pour atteindre les taux d'élimination des organismes visés aux articles 5, 5.1 ou 6);
- le volume ou le niveau de la ou des réserves ou bassins servant à l'atteinte des taux d'élimination visés;
- les débits d'eau sortant du ou des réservoirs (réserve à niveau variable) ou de production (réserve dédiée);
- pour les installations alimentées en eau de surface ou par une ESSIDES, la turbidité à la sortie de chaque filtre ou à la sortie de l'installation pour celles qui sont exclues de la filtration;
- au moins une donnée par jour pour la température, et le pH dans le cas où il y a utilisation du chlore pour l'atteinte des taux d'élimination visés; et
- la date et l'heure de l'enregistrement.

Les mesures de concentration de désinfectant résiduel libre, de volumes et niveau des réserves ainsi que de débits sont nécessaires pour chaque étape de désinfection et pour chaque désinfectant utilisé. Ces mesures doivent être suffisantes pour calculer les taux d'élimination atteints pour chaque étape où l'on retrouve un point d'injection et un analyseur de désinfectant résiduel en continu. D'autres paramètres peuvent également être mesurés en continu comme le carbone organique total, la transmittance ou autres, mais ne font pas l'objet d'exigences réglementaires.

Par ailleurs, depuis février 2015, le suivi de la turbidité de l'eau brute est exigé en vertu de l'article 22.0.2 du RQEP, de même que son inscription au registre de l'article 22 pour les installations alimentées en totalité ou en partie par des eaux de surface (excluant les ESSIDES). Ces données ne font pas partie du logiciel de calcul en continu, mais leur inscription dans un registre doit être vérifiée par le professionnel.

Deuxièmement, le logiciel doit effectuer un calcul du taux d'élimination atteint par le traitement au moins une fois toutes les quatre heures. Cette fréquence est le minimum réglementaire et peut donc être beaucoup plus élevée. La fréquence recommandée est au moins un calcul toutes les 15 minutes si les log d'enlèvement supplémentaires prévus au chapitre 10 du *Guide de conception* pour la filtration sont à considérer dans le calcul.

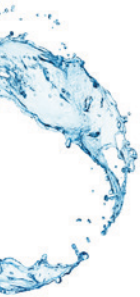
Troisièmement, le professionnel doit consulter le rapport²⁰ produit lors de la mise en place du logiciel de calcul en continu, ou lors de sa dernière modification, et vérifier que les divers paramètres du logiciel sont en accord avec la réglementation ainsi que le *Guide de conception*. Le professionnel doit porter une attention particulière aux paramètres fixes tels que les dimensions et l'efficacité hydraulique des bassins de contact afin de s'assurer que le détail des calculs réalisés correspond à la réalité.

Quatrièmement, le professionnel doit vérifier que le logiciel possède bien une alarme pouvant avertir les opérateurs et responsables des installations que l'installation n'atteint pas son taux d'élimination minimal. De plus, il est essentiel de déterminer où est acheminée l'alarme. Cette vérification permet de s'assurer que quelqu'un la reçoit immédiatement afin que des manœuvres de rétablissement soient entreprises dans les plus brefs délais. Cette dernière vérification concernant l'acheminement de l'alarme doit être faite pour toutes les alarmes et pour tout type de traitement.

Finalement, les calculs effectués par le logiciel doivent être évalués. Ce point sera traité dans la section 4.2 avec l'évaluation de l'efficacité du traitement pour les installations ne possédant pas de logiciel.

Le professionnel devra aussi noter les périodes où le logiciel de calcul en continu a été hors d'usage au cours de la période couverte par l'audit. Il devra vérifier si les lectures automatiques ont été enregistrées pendant ces périodes, même si les calculs n'ont pas été réalisés. Il devra aussi vérifier si des lectures manuelles ont été effectuées par les opérateurs de l'installation de façon régulière, et plus particulièrement pendant les périodes où le logiciel de calcul en continu a été hors d'usage. Il sera impossible pour le professionnel de vérifier l'exactitude des mesures manuelles effectuées le cas échéant, mais il devra vérifier que les opérateurs ont bien eu recours à une telle saisie manuelle des données. Toutes ces observations devront être intégrées dans son attestation.

20 Le contenu de ce rapport est décrit sur la page publiée à cet effet sur le site Web du MDDELCC : [Enligne] (<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/registre/index.htm>).



4. DESCRIPTION ET ÉVALUATION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

Cette portion de l'audit constitue la portion la plus importante du processus, car c'est ici que l'efficacité des systèmes de production est évaluée. Il n'y a pas de distinction entre les différentes sources d'approvisionnement en ce qui a trait aux traitements. En effet, les principes appliqués aux divers types de traitement restent les mêmes. La seule différence observée, dont il a été question précédemment, concerne les critères de désinfection. Les eaux de surface et ESSIDES doivent prévoir des traitements efficaces pour *Giardia* et *Cryptosporidium* en plus des virus alors que les exigences relatives aux eaux souterraines ne concernent que les virus. Le professionnel n'a donc à considérer que les critères de conception auxquels l'installation audité est assujettie lors de l'évaluation de cette dernière en fonction des traitements utilisés.

4.1. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION

La composition des installations de production d'eau potable varie d'une installation à l'autre compte tenu de la qualité de l'eau brute. La description de l'ensemble de l'installation est essentielle à la compréhension du fonctionnement du système de production. Cette section doit inclure minimalement les éléments suivants :

- le nombre de personnes desservies par l'installation;
- son débit de conception;
- son débit de production journalier moyen et maximal annuel pour la période couverte par l'audit;
- un rappel du taux d'élimination à atteindre pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et les virus (voir la section 2);
- un schéma du procédé de traitement de l'installation;
- un rappel du type de suivi utilisé (registre papier, électronique²¹ ou logiciel de calcul en continu, voir la section 3).

21 Un registre est considéré comme électronique lorsque les données sont compilées dans un chiffrier où il est possible d'effectuer des calculs sur l'ensemble des données, ligne par ligne ou de façon globale, mais sans que ces calculs soient effectués en continu.

Le schéma de procédé de l'installation doit être présenté et expliqué. On doit notamment y trouver tous les équipements de la chaîne de production qui permettent d'atteindre le taux d'élimination visé pour chacun des microorganismes. Tous les points d'injection de désinfectant et tous les points d'échantillonnage, autant ceux utilisés que ceux disponibles, doivent être identifiés sur le schéma ainsi que l'emplacement des différents instruments servant à faire le suivi du système tels que les turbidimètres, les sondes de pH et de désinfectant résiduel et tout autre équipement jugé pertinent. Pour faciliter la vérification du procédé, le schéma représentant les réserves et les bassins de contact servant à la désinfection devrait permettre de rendre compte de leurs dimensions réelles (échelle appropriée).

De plus, le schéma doit également illustrer les équipements qui permettent de respecter l'article 9 du RQEP qui porte sur la redondance et qui est libellé comme suit :

« Tout système ou toute installation servant au traitement de désinfection de l'eau en application des articles 5, 5.1 ou 6 du présent règlement doit être muni d'un équipement d'appoint de désinfection propre à assurer le traitement de désinfection en cas de panne ou d'arrêt du système ou de l'installation de traitement principal. »

Le système de désinfection doit donc posséder des équipements d'appoint pouvant produire la même quantité et offrir le même rendement au niveau du taux d'élimination que les équipements principaux en cas de bris ou d'entretien. Ces équipements doivent apparaître sur le schéma de procédé. Le professionnel doit donc vérifier la présence des équipements d'appoint pour les étapes nécessaires à l'atteinte du taux d'élimination requis. Une description plus détaillée de la redondance attendue pour chaque type de désinfection est présentée dans les sections subséquentes (4.2.2.1 à 4.2.2.3).

Seuls les équipements de désinfection permettant d'atteindre le taux minimal d'élimination auquel l'installation est assujettie doivent respecter l'article 9 du RQEP portant sur la redondance. Par exemple, si une installation utilise l'ozonation pour traiter seulement les goûts et les odeurs et ne considère pas la désinfection effectuée par ce procédé, ce dernier ne doit donc pas obligatoirement respecter les critères de redondance de l'article 9.

Cependant, il est important de spécifier qu'il est préférable que les équipements qui précèdent les traitements de désinfection et qui sont nécessaires pour leur bon fonctionnement puissent aussi être en redondance. Une redondance relative à la désinfection peut être compromise si l'eau à traiter ne possède pas les propriétés physico-chimiques adéquates pour le bon fonctionnement de la désinfection. Le professionnel responsable de l'audit devrait porter un jugement sur le besoin de redondance des traitements de conditionnement de l'eau préalables aux traitements de désinfection lors de son évaluation et l'indiquer dans ses recommandations.

4.2. DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES ÉQUIPEMENTS DE TRAITEMENT

La description individuelle des équipements de traitement permet au professionnel de juger si ces équipements respectent les critères de conception présentés dans le *Guide de conception* dans le cas de technologies de traitement reconnues, ou dans les fiches d'information technique produites par le *Comité sur les technologies de traitement en eau potable*. Comme il est question d'évaluer l'efficacité de traitement, il est important de déterminer si le taux d'élimination attribué à chacun des équipements de traitement par le *Guide de conception* ou les fiches d'information technique est valide en fonction des critères de conception. Ensuite, par l'analyse des divers indicateurs de performance, il est possible d'associer un taux d'élimination à chacun des équipements et ainsi de juger de l'efficacité de ces derniers. Cette section a été divisée en deux selon les différents équipements de traitement; soit ceux qui enlèvent physiquement les pathogènes (filtration) et ceux qui les inactivent ou les détruisent (désinfection).

4.2.1. Filtration

4.2.1.1. Description du système de filtration

La filtration est une technique d'enlèvement utilisée en eau potable qui comprend un très large éventail de possibilités et chaque installation possède une efficacité d'enlèvement des pathogènes variables. Pour commencer, le professionnel doit identifier le type de filtration qui doit être évalué pour ensuite juger de l'efficacité de ce dernier. De plus, toute l'instrumentation de contrôle et de mesure en continu associée à la filtration doit être schématisée et décrite dans cette section de l'attestation. On doit y retrouver notamment les débitmètres, les turbidimètres, le dispositif de mesure des pertes de charges et les vannes de contrôle. Seuls la présence et l'emplacement de ces équipements doivent être vérifiés. L'utilisation d'un schéma de procédé est nécessaire.

C'est la turbidité qui doit être utilisée pour juger de l'efficacité de la filtration, sauf dans le cas des membranes qui sera traité un peu plus loin. Ce paramètre est l'indicateur à utiliser pour effectuer un suivi en continu des taux d'enlèvement obtenus par la filtration. C'est pourquoi, conformément au 3^e alinéa de l'article 22 du RQEP, tout système de filtration (eau de surface et ESSIDES) doit être muni d'un turbidimètre en sortie de chaque unité de filtration. Une unité de filtration peut faire référence à un seul filtre, à deux filtres en série ou plus, ou, dans le cas de la filtration membranaire, à un train de membranes. Le 3^e alinéa de l'article 22 est libellé comme suit :

« En outre, toute installation de traitement de désinfection qui traite des eaux délivrées par un système de distribution visé à l'article 5 doit être munie d'un dispositif de mesure en continu de la turbidité de l'eau mis en place en aval de chaque unité de filtration ou, en l'absence de filtration, à la sortie de cette installation; ce dispositif doit être équipé d'un système d'alarme pouvant avertir d'une panne, d'une défectuosité ou du non-respect des prescriptions du présent règlement sur la turbidité. »

Dans le cadre de l'audit, le professionnel doit donc s'assurer que chaque unité de filtration soit munie d'un turbidimètre afin d'effectuer la mesure en continu ainsi que

d'un système d'alarme qui se déclenche lorsque les critères de conception pour la turbidité ne sont pas respectés ou que le système de filtration est sujet à une panne ou à une défectuosité de toute sorte. De plus, comme il a été mentionné plus tôt dans le présent document, il est essentiel de déterminer où est acheminée l'alarme.

Il est primordial de vérifier la calibration des appareils installés sur chacun des filtres. Pour ce faire, le professionnel doit prendre connaissance des procédures en vigueur à l'installation de traitement et juger si la fréquence des calibrations, les méthodes utilisées et la vérification des appareils entre les calibrations respectent les recommandations du fabricant ou les règles de l'art. Il doit indiquer ses conclusions dans son attestation.

À titre indicatif, chaque instrument de mesure en continu de la turbidité devrait faire l'objet d'une calibration trimestrielle et d'une vérification régulière de la précision des lectures de turbidité entre les calibrations. De plus, tous les travaux d'entretien et de vérification effectués sur les turbidimètres devraient également être consignés dans un registre distinct. Ces bonnes pratiques assurent que la calibration des turbidimètres soit toujours optimale.

Pour ce qui est des systèmes d'alarme sur chacun des filtres, le professionnel doit vérifier que le système est conçu afin que l'alarme se déclenche lorsque la valeur limite de turbidité admissible est atteinte. Cette turbidité maximale correspond à la turbidité limite permettant l'atteinte du taux d'élimination pour les virus et les protozoaires prescrit par l'article 5.1 du RQEP. Les différentes normes de turbidité provenant de l'annexe 1 du RQEP sont présentées au tableau 4.

Tableau 4 : Normes de turbidité

5.1. Installations de traitement visées par le troisième alinéa de l'article 22

Colonne 1 Procédé	Colonne 2 Valeur limite sur une période de 30 jours (UTN)	Colonne 3 Valeur limite (UTN)
Eau coagulée, filtrée et désinfectée	0,3 dans 95 % des mesures ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	1,0 ⁽⁵⁾
Filtration lente ou avec terre diatomée	1,0 dans 95 % des mesures ⁽⁴⁾	3,0
Filtration membranaire	0,1 dans 95 % des mesures ⁽⁴⁾	0,2
Autre filtration, ou exclusion de la filtration en vertu de l'article 5	Moyenne de 1,0 ⁽⁶⁾	5,0

- (4) Cette valeur limite peut être dépassée dans 5 % des mesures, sans toutefois excéder 12 heures consécutives; le résultat ne doit par ailleurs en aucun temps dépasser la valeur limite prévue à la colonne 3 du tableau.
- (5) Cette valeur limite peut être haussée à 0,5 UTN dans 95 % des mesures si le pourcentage d'élimination des micro-organismes pathogènes prévu aux articles 5 ou 5.1 est entièrement assuré par le traitement de désinfection en aval de la filtration; le résultat ne doit par ailleurs en aucun temps dépasser la valeur de 5,0 UTN.
- (6) Cette moyenne est calculée à l'aide des données recueillies à chacun des filtres.

Une alarme est nécessaire pour avertir du dépassement réel ou imminent de ces critères. La valeur limite ponctuelle à ne pas dépasser est de 1 UTN pour la filtration directe et le traitement conventionnel, de 3 UTN pour la filtration lente sur sable et la filtration sur terre diatomée, et de 0,2 UTN pour la filtration membranaire. Une autre alarme devrait être présente afin d'informer l'opérateur d'un dépassement des limites présentées dans la colonne 2 du tableau 4. Les valeurs de turbidité sont importantes à surveiller et contrôler car elles ne peuvent excéder la limite sur une période de plus de 12 heures consécutives et qu'elles peuvent excéder la limite seulement dans 5 % des mesures effectuées (ou en moyenne selon le cas). Il est recommandé que l'alarme se déclenche avant l'atteinte de la valeur limite pour les deux situations afin de laisser un temps de réaction à l'opérateur et ainsi lui donner une marge de manœuvre pour corriger la situation.

4.2.1.2. Évaluation de l'efficacité de la filtration

Dans cette section, il est prévu que le professionnel doit déterminer les taux d'enlèvement que le procédé de filtration est en mesure d'atteindre. Il doit également identifier le taux d'élimination que la filtration doit atteindre pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et les virus afin que les objectifs de traitement soient atteints. Ce faisant, il pourra comparer le taux d'élimination réel obtenu avec les objectifs de conception de l'installation.

Installation avec registre

Filtration granulaire (sable, bicouche ou multicouche, gravitaire ou sous pression)

À la lumière de ce qui précède, dans le cas où il y a tenue d'un registre, les données de turbidité sont utilisées afin de déterminer l'efficacité de la filtration. Comme le *Guide de conception* le spécifie, pour pouvoir bénéficier des crédits d'enlèvement associés à la filtration, il faut déterminer la valeur du 95^e centile de la turbidité sur une période de 30 jours. Il est important ici de faire la distinction entre les registres sur papier et électroniques.

Dans le cas des registres électroniques, le professionnel doit considérer toutes les données sur la période couverte par l'audit pour déterminer le taux d'élimination obtenu par la filière de filtration et le respect des valeurs limites de turbidité présentées au tableau 4 en considérant une période mobile de 30 jours sur cette période.

En ce qui concerne les registres papier, ce ne sont pas toutes les données qui doivent obligatoirement être traitées parce que le travail serait trop fastidieux. Trois situations peuvent ressortir de l'évaluation des procédés de filtration à l'aide d'un registre sur papier :

1. **Non-respect des normes de turbidité du RQEP** : Le professionnel doit d'abord cibler les épisodes où les valeurs limites de turbidité présentées dans les colonnes 2 et 3 du tableau 4 ne sont pas respectées. Pour ce faire, il vérifie si la valeur du 95^e centile (ou la moyenne selon le cas) a été dépassée au cours de la période couverte par l'audit, puis il vérifie la durée de ce dépassement et la valeur maximale atteinte à ce moment. Advenant l'existence de tels épisodes, le professionnel doit relever chaque épisode où les normes de turbidité n'ont pas été respectées et, par la suite, considérer la pire période de 30 jours où il y a eu

un non-respect des valeurs limites pour chaque année de la période couverte par l'audit (Une vérification par année).

2. **Objectif de turbidité $\leq 0,15$ UTN** : Dans le cas où les objectifs de traitement fixés lors de la conception requièrent une turbidité plus faible que 0,15 UTN, le professionnel doit repérer les pires périodes qui auraient enregistré des turbidités supérieures à 0,15 UTN et calculer la turbidité associée au 95^e centile pour la pire période mobile de 30 jours pour chaque année de la période couverte par l'audit (Une vérification par année).
3. **Respect des normes de turbidité du RQEP en tout temps** : En l'absence d'épisodes de non-respect des turbidités des colonnes 2 et 3 du tableau 4 au cours d'une année, le professionnel choisit n'importe quelle période de 30 jours au cours de cette année afin d'en établir le 95^e centile (ou la moyenne selon le cas) du filtre dont les résultats de turbidité sont les plus élevés.

Considérant qu'il devrait y avoir des données portées au registre toutes les quatre heures, il y a 180 données à traiter pour chaque période de 30 jours.

Après avoir déterminé le 95^e centile, le professionnel doit utiliser les tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 provenant du volume 1 du *Guide de conception*. En se référant à ces tableaux, le professionnel peut déterminer les crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration à partir de la turbidité obtenue pour la période de 30 jours retenue pour chaque année et juger de l'atteinte des objectifs. Les filtres qui sont dans la catégorie « autre filtration » ne reçoivent aucun crédit d'enlèvement.

Filtration membranaire

En ce qui concerne la filtration membranaire, les taux d'enlèvement qui lui sont associés varient en fonction du type de membrane et du modèle, pourvu que le système de suivi d'intégrité ait été installé. Les taux d'enlèvement sont toutefois reconnus seulement si le 95^e centile de la turbidité à la sortie de chaque train membranaire est inférieur ou égal à 0,1 UTN. L'efficacité est donc évaluée sur chaque période mobile de 30 jours au cours de la période couverte par l'audit pour les registres électroniques et les pires épisodes de turbidité pour les registres papier (voir le texte qui précède pour la filtration granulaire). Chaque période où la turbidité de l'eau filtrée n'a pas respecté les normes du règlement (tableau 4) doit être relevée. Les fiches d'information techniques pour connaître les crédits d'enlèvement accordés à la filtration membranaire peuvent être consultées sur le site Web du MDDELCC²². La fiche correspondant au système membranaire utilisé doit être incluse en annexe de l'attestation, le cas échéant.

Dans le cas où le suivi d'intégrité est effectué, le professionnel doit aussi vérifier si la fréquence des tests d'intégrité a été respectée et relever les moments où les tests ont dépassé le seuil requis. Pour chaque non-respect, le professionnel doit vérifier si des justifications à cet effet ont été notées (raison du non-respect, communication avec le bureau régional du MDDELCC au besoin, actions mises en œuvre, etc.). En l'absence de justifications, notamment si le responsable n'a pas communiqué avec

22 [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/fches.html>

le bureau régional du MDDELCC lors d'une situation hors norme, le professionnel devrait inclure cette observation dans ses conclusions. De plus, il est important qu'il s'assure que les objectifs de traitement prévus dans le RQEP soient atteints pour ces périodes de dépassement du seuil requis lorsque les étapes de désinfection seront évaluées, notamment pour *Cryptosporidium*. Autrement dit, il faudra que l'efficacité de la désinfection soit excellente au cours de ces périodes afin de pallier le déficit de la filtration membranaire. Lorsque des mesures ont été mises en œuvre afin d'éviter que la situation hors norme se reproduise, le professionnel doit, dans la mesure du possible, constater l'amélioration par des résultats concrets sur la turbidité en sortie des filtres ou sur le respect du seuil visé par le suivi d'intégrité.

Installation avec logiciel de calcul en continu

En ce qui concerne les installations utilisant un logiciel de calcul en continu, afin de juger de l'efficacité de la filtration, le professionnel doit simplement consulter les taux d'enlèvement calculés. Considérant que le logiciel se charge de faire les calculs, le professionnel doit faire des vérifications ponctuelles. Le but est de vérifier si le logiciel considère le bon filtre dans le calcul du taux d'élimination. En effet, le logiciel doit considérer le filtre qui possède la pire turbidité en sortie à la fin de la période visée (période mobile de 30 jours). La vérification se fait sur les données enregistrées pour une seule période de 4 heures (ou moins selon la fréquence du calcul) au cours de la période couverte par l'audit, minimalement pour les deux situations suivantes :

- Période normale d'utilisation où tous les filtres sont en marche;
- Période où un ou plusieurs filtres sont à l'arrêt (le professionnel doit considérer le moment où le plus grand nombre de filtres sont à l'arrêt au même moment), ou période où les filtres sont les plus sollicités (vitesse de filtration la plus élevée, qu'il y ait ou non des filtres à l'arrêt).

Un bloc de 30 jours de données doit être considéré pour les deux situations. Le 95^e centile doit être calculé pour chacun de ces blocs. La valeur calculée est ensuite comparée à celle donnée par le logiciel et elle doit correspondre. Ensuite, il s'agit de vérifier pour les deux situations considérées que les taux d'élimination associés à la turbidité mesurée correspondent à ceux déterminés par le logiciel. Les valeurs de référence sont disponibles dans les tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du volume 1 du *Guide de conception*.

Certains logiciels calculent le taux d'enlèvement à chaque lecture de turbidité au lieu d'évaluer le 95^e centile sur les 30 derniers jours. Les valeurs de référence à utiliser sont alors celles de la colonne 2 du tableau 4 (ou inférieures si des crédits supplémentaires sont souhaités). Ce faisant, le calcul devient plus sévère que celui demandé par le règlement, et le professionnel doit alors le considérer dans son évaluation.

Il est recommandé au professionnel d'effectuer des vérifications supplémentaires relativement au procédé de filtration. Premièrement, en observant les mesures de turbidité compilées, il peut relever les pics de turbidité ainsi que les fluctuations observées et établir un lien causal pour ces pics. Par exemple, une augmentation soudaine de la turbidité de l'eau brute pourrait expliquer un pic de turbidité de l'eau filtrée. Cela pourrait mettre en lumière une problématique au niveau de la coagulation, de la floculation ou de la clarification, selon le traitement. Ce problème pourrait provenir de l'ajustement du dosage de coagulant/floculant, ou même de la vitesse de brassage dans le mélangeur. Ensuite, des pics de turbidité subséquents à un lavage de filtre indiqueraient une période de conditionnement trop courte de ce dernier avant sa remise en service.

D'autres cas, comme la fermeture d'un filtre pour entretien qui engendre généralement une charge hydraulique accrue sur les autres filtres en opération, peuvent occasionner des pics de turbidité. Le coup hydraulique suivant la remise en service d'un filtre peut également occasionner des pics de turbidité. L'identification de ces facteurs peut contribuer à optimiser l'opération de ces filtres et à éviter des dépassements du critère de turbidité.

4.2.1.3. Exemption de filtration

Les systèmes exempts de filtration, conformément à l'article 5 du RQEP qui a été discuté aux sections 2.1.3 et 2.2.2.2, doivent obligatoirement être munis d'un analyseur de turbidité en sortie du traitement conformément au troisième paragraphe de l'article 22. Cet analyseur doit apparaître dans le schéma de procédé afin de connaître son emplacement. Sa calibration doit être réalisée comme pour les analyseurs en sortie des filtres lorsqu'il y a filtration. L'analyseur doit être placé en sortie du traitement; c'est-à-dire après que le taux d'élimination requis a été atteint. De plus, les procédures de calibration de l'appareil doivent être vérifiées dans le cadre de l'audit et les conclusions indiquées dans l'attestation (section 4.2.1.1). Il en va de même pour le turbidimètre qui doit être installé à l'eau brute depuis février 2015 conformément aux exigences de l'article 22.0.2 pour les installations alimentées en totalité ou en partie par des eaux de surface (excluant les ESSIDES).

Les registres de turbidité n'ont pas à être consultés dans le cadre de cette section, car ils ont déjà été analysés préalablement dans les sections 2.1.3 et 2.2.2.2 afin de confirmer que le système pouvait toujours bénéficier d'une exemption de filtration. De plus, ces mesures de turbidité ne font pas état de l'efficacité du traitement.

4.2.2. Désinfection

Il est important de spécifier que cette section concerne seulement la désinfection permettant d'atteindre l'enlèvement requis pendant le traitement et non la désinfection utilisée pour la distribution, car aucun taux d'élimination n'est accordé à ce dernier type de désinfection. Ainsi, il se peut qu'un traitement d'oxydation pour les goûts et les odeurs (exemple : ozonation ou chloration en préfiltration) qui pourrait agir également comme désinfectant ne soit pas considéré parmi les procédés de désinfection évalués ici. Si l'installation utilise un tel procédé et que les crédits d'élimination ne sont pas

considérés pour l'atteinte du taux d'enlèvement total des pathogènes de l'installation, ce dernier n'a pas à être évalué quant à son efficacité dans le cadre de cet audit.

Ensuite, certaines installations ont recours à plusieurs étapes de désinfection. Dans ces cas, chaque étape de désinfection nécessaire à l'obtention du taux d'élimination prescrit par le RQEP doit être évaluée. Étant donné que les différents procédés de désinfection ont des critères de conception très variables selon le produit utilisé, ils sont traités séparément, à savoir :

- chlore, bioxyde de chlore et chloramines;
- ozone;
- UV.

Chacun de ces produits sera traité dans une section spécifique qui sera subdivisée en quatre sous-sections, soit une sur la description générale, une sur les alarmes, une sur la redondance des équipements et une sur l'évaluation de l'efficacité des traitements.

Au Québec, on utilise la méthode du temps de contact, qui comprend l'efficacité hydraulique, et du désinfectant résiduel pour déterminer l'efficacité d'un traitement de désinfection. Les réacteurs UV font exception à la règle et utilisent plutôt la dose équivalente. Il est important de noter que lorsque des situations de non-respect des objectifs de désinfection sont observées, l'annexe V de ce guide présente une procédure permettant de caractériser ces situations.

4.2.2.1. Chlore, bioxyde de chlore et chloramines

Description générale

Certains désinfectants nécessitent un temps de contact relativement long afin d'être en mesure d'atteindre le taux de désinfection requis. Le temps de contact pour le chlore, le bioxyde de chlore et les chloramines est généralement obtenu des deux façons suivantes : à l'aide d'une réserve dédiée ou d'une réserve variable de distribution. Il est donc essentiel que l'attestation contienne une bonne description du ou des réservoirs utilisés pour le temps de contact. Des paramètres comme le volume, la largeur, la longueur, la hauteur et la présence de chicanes doivent être connus. Dans le cas, où le temps de contact est obtenu à l'aide d'une ou de plusieurs réserves variables, les niveaux d'opération normaux et les niveaux d'opération critiques doivent être mentionnés. Les facteurs d'efficacité hydraulique pour tous les réservoirs dans toutes les conditions doivent être indiqués. Ces facteurs peuvent avoir été déterminés à l'aide d'essais au traceur ou simplement à l'aide de calculs théoriques en considérant que, dans ce dernier cas, l'efficacité maximale pouvant être atteinte dans un écoulement autre qu'un écoulement piston est de 0,6.

Certaines installations, bien qu'elles soient rares pour des débits de production élevés, utilisent la conduite en serpentin pour obtenir le temps de contact nécessaire à la désinfection. Généralement, les installations desservant plus de 5 000 personnes qui utilisent le principe du serpentin, emploient leur conduite d'adduction ou simplement le réseau en place pour obtenir le temps de contact requis. Par exemple, un puits alimentant une ville relativement loin pourrait utiliser la conduite d'adduction si cette dernière est assez longue pour atteindre la désinfection adéquate avant le premier usager.

Advenant une telle situation, l'attestation doit énoncer les différentes gammes de débit de production ainsi que les divers temps de contact qui leur sont associés. L'efficacité hydraulique n'a pas à être mentionnée à moins qu'elle diverge de la valeur de 1 attribuée à un écoulement en conduite, lorsque le rapport L/D (longueur sur diamètre, ou sur largeur) est égal ou supérieur à 100. En ce qui concerne les équipements de mesure, il doit y avoir au minimum un analyseur effectuant la lecture en continu du désinfectant résiduel sur la conduite avant le premier usager. Cet analyseur doit être muni de systèmes d'alarme pour signaler lorsque le résiduel est trop bas. Les systèmes d'alarme doivent être ajustés et les analyseurs de désinfectant résiduel doivent être calibrés de la même façon, qu'ils soient utilisés pour les réserves variables ou dédiées.

Dans tous les cas, il est recommandé de se référer au chapitre 11 du *Guide de conception* afin de vérifier ou d'établir le facteur d'efficacité hydraulique T_{10}/T qui sera utilisé pour évaluer l'efficacité des différentes étapes de désinfection. Il est d'autant plus important de connaître le facteur d'efficacité hydraulique si la désinfection se produit dans une série de réservoirs consécutifs ayant des géométries différentes et comportant plusieurs points d'injection et de mesure du désinfectant.

Tous les points d'injection de désinfectant doivent être identifiés dans l'attestation et leur emplacement doit être schématisé. La capacité maximale de désinfection du système doit être mentionnée ainsi que le positionnement des divers dispositifs de mesure en continu du désinfectant résiduel installés conformément au premier alinéa de l'article 22 du RQEP. Ces dispositifs devraient être situés en sortie du réservoir ou de la série de réservoirs, ou à l'endroit auquel il est jugé que le traitement de désinfection se termine. La calibration de ces dispositifs doit être vérifiée par le professionnel. Pour ce faire, ce dernier doit prendre connaissances des procédures en vigueur à l'installation de traitement et juger si la fréquence des calibrations, les méthodes utilisées et la vérification des appareils entre les calibrations respectent les recommandations du fabricant ou les règles de l'art. Il doit indiquer ses conclusions dans son attestation.

À titre indicatif, chaque instrument de mesure en continu de la désinfection devrait faire l'objet d'une calibration mensuelle ou bimensuelle. La précision des lectures devrait régulièrement être vérifiée, elle aussi, entre les calibrations. De plus, tous les travaux d'entretien et de vérification effectués sur ces appareils devraient être consignés dans un registre distinct. Ces bonnes pratiques assurent que la calibration des instruments soit toujours optimale.

Alarmes

La présence de système d'alarme doit être vérifiée lors de l'audit. Le professionnel doit s'assurer que la ou les alarmes liées à la chloration sont ajustées afin d'être conformes à l'article 8 du RQEP en tout temps.

La concentration de désinfectant résiduel prescrite par cet article varie en fonction du désinfectant utilisé ainsi que de l'objectif d'élimination à atteindre. Il est cependant recommandé que l'alarme soit ajustée de façon à se déclencher avant que la limite soit atteinte pour ainsi laisser une marge de manœuvre relative aux opérations, comme il en a été question pour les turbidimètres dans la section sur la filtration. De plus, dans le cas d'une installation où la température ou le pH de l'eau varie beaucoup en fonction des saisons, il est important de vérifier si l'alarme prévue pour le désinfectant résiduel tient compte de ces variations. Cette façon de procéder permet d'optimiser le dosage du désinfectant et les alarmes qui en découlent.

Il est à noter que même si la concentration en désinfectant requise pour une désinfection optimale est inférieure à 0,3 mg/L pour le chlore et 1 mg/L pour les chloramines, la concentration à respecter reste celle-ci puisqu'elles sont prescrites par le règlement. Normalement, ces alarmes devraient être ajustées en fonction des conditions critiques d'opération de l'installation, déterminées lors de la conception de cette dernière.

Finalement, le professionnel doit déterminer l'emplacement où est acheminée l'alarme. Cette vérification permet de s'assurer que quelqu'un la reçoit immédiatement afin que des manœuvres de rétablissement soient entreprises dans les plus brefs délais.

Redondance

Pour les désinfectants à base de chlore ainsi que ses dérivés, le système doit être muni d'un équipement d'injection d'appoint. Dans le cas du chlore liquide, l'équipement nécessaire est une pompe doseuse en redondance. Dans le cas de la chloramination, si elle est utilisée comme désinfectant primaire, une pompe doseuse d'appoint est nécessaire pour chacun des produits dosés (chlore, sel d'ammonium, etc.).

Considérant que certaines installations de grande envergure produisent le chlore sur place en utilisant une solution à base de sel, il est requis de s'assurer que la production n'est pas affectée en cas de bris, de panne ou d'arrêt d'entretien de l'un des équipements. Les équipements de génération de chlore sur place doivent être en mesure d'assurer l'ajout suffisant de chlore au débit de conception de l'installation de traitement lorsqu'un des équipements de génération de chlore est à l'arrêt.

En ce qui concerne l'utilisation du bioxyde de chlore, il est toujours produit sur place étant donné qu'il ne peut être entreposé en grande quantité à cause de sa propriété explosive lorsqu'il est mis sous pression. Le professionnel doit donc s'assurer que l'installation possède un système de production d'appoint comme pour le chlore généré sur place afin de subvenir au besoin en désinfectant en cas de panne, de bris ou d'entretien d'un des équipements installés.

Il est également recommandé d'effectuer des vérifications des réserves de produits nécessaires à la désinfection ou à la production de désinfectant. La vérification doit porter minimalement sur la quantité de produits stockés (autonomie), la quantité périodique livrée par le fournisseur (fréquence, niveau minimal des réservoirs) et la fiabilité du fournisseur, particulièrement en situation critique (clause au contrat assurant la livraison en cas de sinistre comme un tremblement de terre, une panne électrique majeure, etc.).

Évaluation de l'efficacité

Pour évaluer l'efficacité de la désinfection par le chlore, plusieurs paramètres de conception qui ont été énoncés dans la description générale doivent être utilisés. De plus, plusieurs données inscrites au registre ou enregistrées automatiquement dans le logiciel de calcul en continu doivent être employées. Le calcul d'efficacité débute par le calcul du $CT_{\text{disponible}}$ qui représente la concentration (C) réelle mesurée et le temps d'exposition obtenu par les mesures de volume d'eau dans les réservoirs (V_u), de débit (Q) et d'efficacité hydraulique (T_{10}/T). La valeur du $CT_{\text{disponible}}$ est obtenue à l'aide de l'équation 11-2 du *Guide de conception* du MDDELCC. Cette équation est la suivante :

$$CT_{\text{disponible}} = C_{\text{résiduelle}} \times T_{10} = C_{\text{résiduelle}} \times \frac{V_u}{Q} \times \frac{T_{10}}{T}$$

Où

- $C_{\text{résiduelle}}$ correspond à la concentration en désinfectant résiduel mesurée par les dispositifs de mesure en continu.
- T_{10} est le temps requis pour récupérer 10 % de la masse de traceur injecté lors d'un essai au traceur.
- V_u est le volume utile de la réserve servant au temps de contact. Le volume utile ne représente pas le volume total de la réserve mais plutôt le volume occupé par l'eau lors du calcul du CT. Il dépend du niveau dans le réservoir. Dans le cas d'une réserve dédiée toutefois, le volume utilisé équivaut au volume total de la réserve.
- Q correspond au débit mesuré lors du calcul du $CT_{\text{disponible}}$.
- T_{10}/T est le facteur d'efficacité hydraulique et varie entre 0 et 1. Il peut être obtenu à l'aide d'essai au traceur ou de façon théorique (voir chapitre 11 du *Guide de conception*).

Évaluation de l'efficacité pour une installation avec registre

Dans le cas d'une installation desservant 20 000 personnes ou moins utilisant un **registre électronique** avec des données aux 4 heures, l'efficacité du traitement de désinfection doit être vérifiée pour tous les blocs de 4 heures, et ce, sur la période couverte par l'audit. Les calculs doivent être intégrés dans le chiffrier servant de registre s'ils ne sont pas déjà présents.

En ce qui concerne les installations utilisant un **registre sur papier**, l'efficacité de la désinfection doit être déterminée en considérant un seul bloc de 4 heures pour chacune des situations suivantes :

- Distribution normale (débit journalier moyen au cours des douze derniers mois avec tous les équipements de traitement en fonction) [1 bloc de 4 heures];
- Distribution maximale (débit journalier maximum atteint de la période couverte par l'audit²³) [1 bloc de 4 heures];
- Réservoir de contact fermé pour entretien (s'il y a plusieurs réservoirs ou si le réservoir comporte plusieurs sections, considérer le moment où la plus grande portion de réserve était fermée) [1 bloc de 4 heures];
- Bas niveau dans le réservoir de contact (s'il y a plusieurs réservoirs ou si le réservoir comporte plusieurs sections, considérer le moment où la plus grande portion de réserve était à son plus bas niveau) [1 bloc de 4 heures];
- Débit journalier maximal en hiver et en été au cours de la période couverte par l'audit [2 blocs de 4 heures];
- Moment où la concentration de désinfectant résiduel était la plus basse pour chaque année au cours la période couverte par l'audit [5 blocs de 4 heures].
- Désinfection associée aux épisodes de filtration retenue dans la section 4.2.1.2. pour les installations avec registre sur papier [5 blocs de 4 heures] (la vérification de ces situations permettra les calculs du taux d'élimination global obtenu par l'installation de production à la section 4.3.)

Il y a donc 16 blocs de 4 heures où l'efficacité de la désinfection par les produits à base de chlore sera évaluée. La méthode demeure simple puisqu'il suffit de déterminer le $CT_{\text{disponible}}$ pour chacun des blocs à l'aide des mesures de désinfectant résiduel, des débits et des niveaux d'eau dans le ou les réservoirs (volume utile) associés à ces mesures, ainsi que l'efficacité hydraulique du ou des réservoirs. Lorsque cette étape est complétée, il est possible d'utiliser les tableaux 11.11 (A à C) du *Guide de conception* contenant les formules pour déterminer les taux d'inactivation alloués par le traitement. Toutes ces équations tiennent compte de la température, et certaines du pH. Les valeurs quotidiennes inscrites au registre doivent être utilisées pour ces évaluations.

Une fois ces taux d'inactivation déterminés pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et les virus, ils doivent être comparés aux objectifs de traitement pour le procédé en question. Lorsque des objectifs de désinfection ne sont pas atteints, l'attestation doit en faire état. Cependant, lorsque le traitement ne respecte pas le taux d'élimination prévu pour le procédé en particulier, cela ne signifie pas automatiquement que l'installation ne présente pas le taux d'élimination prescrit pas le règlement. L'évaluation du taux d'élimination global de l'installation sera abordée dans la section 4.3.

De plus, dans le cas d'utilisation du chlore ou des chloramines, une vérification de la concentration du désinfectant résiduel doit être faite dans le registre. Conformément

23 Débit de production maximal dans le cas d'une réserve dédiée ou débit de distribution maximal dans le cas d'une réserve à niveau variable.

à l'article 8 du RQEP, la valeur du chlore résiduel libre ne doit pas être inférieure à 0,3 mg/L (ou plus si l'atteinte du pourcentage minimal d'élimination des protozoaires et des virus le demande) et cette valeur est de 1 mg/L pour les chloramines. Le cas échéant, ce non-respect du RQEP doit être inscrit dans l'attestation, ainsi que la cause si elle a été déterminée.

Évaluation de l'efficacité pour une installation avec logiciel de calcul en continu

Dans le cas d'une installation utilisant un logiciel de calcul en continu, le calcul des taux d'inactivation des pathogènes est déjà fait par le logiciel. Il importe donc de vérifier que les taux d'inactivation et la concentration du résiduel dans le cas du chlore et des chloramines sont respectés. Advenant le non-respect des objectifs de traitement et des critères relatifs au résiduel à maintenir à la sortie de l'installation, il faut procéder de la même façon que pour les installations utilisant un registre (voir paragraphe précédent).

Toutefois, une évaluation sommaire de la validité des taux d'inactivation calculés par le logiciel doit être effectuée. Les calculs du logiciel doivent être vérifiés pour chaque désinfectant utilisé et pour chaque combinaison de point d'injection et de point de mesure. La vérification se fait sur les données enregistrées en considérant un seul calcul par bloc de 4 heures (ou moins selon la fréquence du calcul) pour chacune des situations suivantes :

- Distribution normale (débit journalier moyen au cours des douze derniers mois avec tous les équipements de traitement en fonction) [1 bloc de 4 heures ou moins];
- Distribution maximale (débit journalier maximum atteint au cours de la période couverte par l'audit²⁴) [1 bloc de 4 heures ou moins];
- Réservoir de contact fermé pour entretien (s'il y a plusieurs réservoirs ou si le réservoir comporte plusieurs sections, considérer le moment où la plus grande portion de réserve était fermée) [1 bloc de 4 heures ou moins];
- Bas niveau dans le réservoir de contact (s'il y a plusieurs réservoirs ou si le réservoir comporte plusieurs sections, considérer le moment où la plus grande portion de réserve était à son plus bas niveau) [1 bloc de 4 heures ou moins];
- Débit journalier maximal en hiver et en été au cours de la période couverte par l'audit [2 blocs de 4 heures ou moins];
- Désinfection associée à la période normale d'utilisation des filtres où tous les filtres sont en marche (cette période correspond à celle retenue dans la section 4.2.1.2. pour les installations avec logiciel de calcul en continu);
- Désinfection lors de l'arrêt d'un ou de plusieurs filtres (cette situation est la même que celle retenue à la section 4.2.1.2. pour les installations avec logiciel de calcul en continu).

24 Débit de production maximal dans le cas d'une réserve dédiée ou débit de distribution maximal dans le cas d'une réserve à niveau variable.

Les deux dernières situations doivent être considérées, car elles permettront de vérifier le taux d'élimination global de l'installation de production, calculé par le logiciel dans la section 4.3 du guide. Les taux d'élimination pour chaque pathogène concerné sont calculés par le professionnel dans chacune des situations précédentes à l'aide des équations du chapitre 11 du *Guide de conception*. Les valeurs calculées doivent correspondre aux valeurs inscrites par le logiciel. Dans la négative, la divergence des résultats doit être notée en spécifiant la cause si cela est possible.

4.2.2.2. Ozone

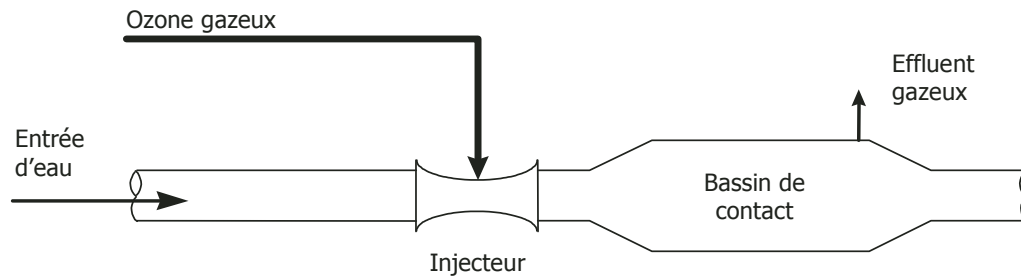
Description générale

Les systèmes de désinfection à l'ozone fonctionnent selon le CT disponible comme pour les désinfectants à base de chlore. Cependant, l'ozone présente des particularités relatives aux systèmes d'injection ainsi qu'au système de suivi du résiduel. Dans l'attestation, le système d'ozonation doit donc être décrit dans son ensemble et les objectifs de désinfection clairement établis. La description doit tenir compte d'éléments comme le procédé de production d'ozone, le mode d'injection et les bassins de contact employés. Le procédé de production d'ozone n'a pas à être décrit en détail, seulement une brève mention du mode de production (type de générateur) et de la source de production (oxygène liquide, air, etc.). En ce qui concerne l'injection, il existe deux grandes catégories, soit l'injection par venturi ou l'utilisation de diffuseurs à fine bulle. Les deux principaux dispositifs utilisant l'effet venturi sont présentés à la figure 1. Il importe de connaître le dispositif utilisé. En ce qui concerne l'utilisation de diffuseurs à fine bulle, le nombre, le positionnement et le débit de gaz de ces derniers sont nécessaires à la compréhension du système.

Pour les bassins de contact, leur grosseur est très variable et ils sont généralement composés de plusieurs sections séparées par des chicanes comme c'est le cas pour la désinfection à base de chlore. Les paramètres à observer pour chacune de ces sections sont le volume et le facteur d'efficacité hydraulique entre le point d'injection d'ozone et l'analyseur de résiduel. Conformément à l'alinéa 1 de l'article 22, le système d'ozonation doit être muni des dispositifs de mesure en continu du résiduel d'ozone. De plus, comme l'ozone est un gaz relativement instable dans l'eau, son temps de réaction est court, ce qui occasionne l'utilisation de plus petits bassins de contact que les autres types de désinfection. Cela étant dit, comme la concentration d'ozone doit être la plus faible possible à la sortie du traitement, il est donc plus difficile de déterminer la désinfection obtenue en se basant seulement sur le résiduel final. C'est pour cela que les bassins de contact doivent être munis, dans la majorité des cas, de plusieurs dispositifs de mesure de résiduel. La figure 2 illustre l'emplacement des capteurs d'ozone dissous dans un bassin de contact typique par diffuseurs offrant une précision de mesure adéquate.

Figure 1 : Système d'injection type d'ozone

A. Système d'injection directe



B. Système d'injection pour une conduite secondaire

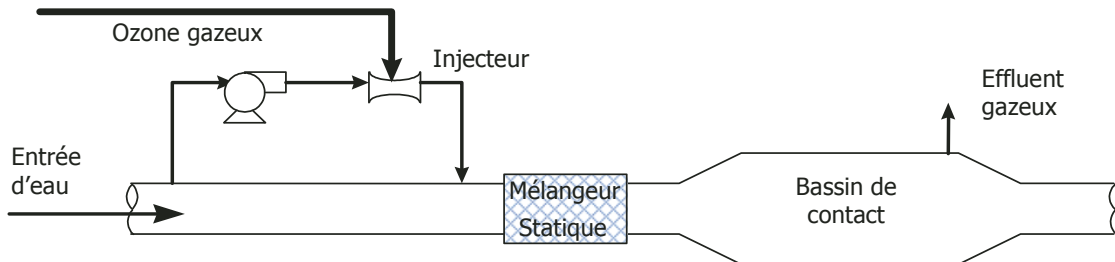
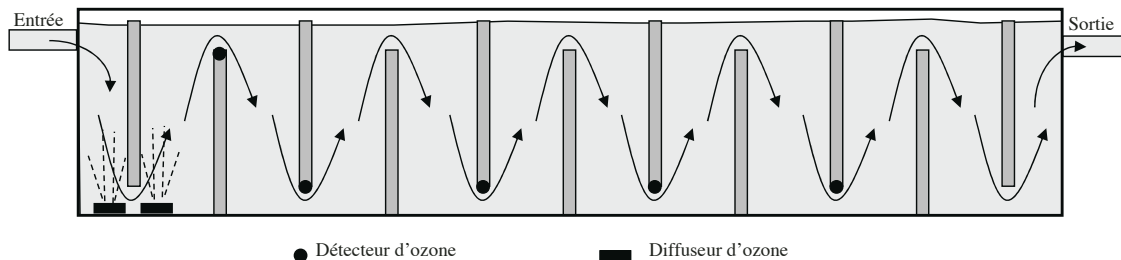


Figure 2 : Exemple d'emplacement des dispositifs de mesure du résiduel d'ozone



Les capteurs d'ozone dissous se situent tous au bout des chicanes à la transition d'une section à l'autre. De cette façon, une concentration en ozone résiduel peut être associée à chacune des sections offrant ainsi une meilleure précision lorsque vient le temps de mesurer l'efficacité de désinfection obtenue par l'ozonation. Il se peut qu'une installation de traitement n'ait pas de capteurs à toutes les chicanes comme il est illustré, ce cas est tout à fait acceptable si l'espacement entre les capteurs est adéquat pour la mesure d'ozone résiduel. Un seul capteur en sortie du bassin de contact est peu recommandé, car si le résiduel mesuré est très faible, voir nul, aucun crédit de désinfection ne peut être attribué au traitement parce qu'il est impossible de déterminer clairement la désinfection obtenue. De plus, une instrumentation accrue en ce qui a trait à l'ozonation permet d'optimiser le traitement et de réduire les coûts d'opération. Une attention particulière doit être portée à la température et au pH de l'eau pour éviter des résultats en dehors des plages d'efficacité reconnue.

Une fois le nombre et l'emplacement des analyseurs déterminés, la calibration de ces derniers doit être vérifiée par le professionnel. Pour ce faire, ce dernier doit prendre connaissance des procédures en vigueur à l'installation de traitement et juger si la fréquence des calibrations, les méthodes utilisées et la vérification des appareils entre les calibrations respectent les recommandations du fabricant ou les règles de l'art. Il doit indiquer ses conclusions dans son attestation.

À titre indicatif, chaque instrument de mesure en continu de la désinfection devrait faire l'objet d'une calibration mensuelle ou bimensuelle. La précision des lectures devrait régulièrement être vérifiée, elle aussi, entre les calibrations. De plus, tous les travaux d'entretien et de vérification effectués sur ces appareils devraient être consignés dans un registre distinct. Ces bonnes pratiques assurent que la calibration des instruments soit toujours optimale.

Alarmes

Le traitement d'ozonation doit être muni d'alarmes pouvant avertir d'une panne, d'une défectuosité ou d'une concentration en résiduel trop faible à l'atteinte du taux de désinfection requis. Comme il a été mentionné dans les sections précédentes, il est recommandé que les alarmes soient ajustées de sorte qu'elles se déclenchent avant que la valeur limite soit dépassée, laissant ainsi une marge de manœuvre relative aux opérations. Également, l'évaluation du système d'alarme doit tenir compte de la température dans le cas où la température de l'eau varierait beaucoup de façon saisonnière comme il a été mentionné précédemment. L'alarme devrait normalement en tenir compte, car les conditions les plus critiques doivent être utilisées telles que déterminées lors de la conception initiale. Finalement, le professionnel doit vérifier que, lorsque l'alarme est déclenchée, quelqu'un la reçoit immédiatement afin que des actions correctives soient prises.

Redondance

L'ozonation est un système de désinfection qui doit produire son gaz enrichi en ozone sur place. Il existe plusieurs méthodes de production d'ozone. Par contre, lorsque le système de production fait défaut, il est impératif d'avoir un système secondaire pouvant effectuer le même travail en cas de besoin. Cet aspect doit être examiné lors de l'audit. Le système doit obligatoirement être muni d'un second générateur d'ozone pour être conforme à l'article 9. Les générateurs d'ozone doivent être en mesure d'assurer l'ajout suffisant d'ozone au débit de conception de l'installation de traitement lorsqu'un des générateurs est à l'arrêt. Cependant, dans le cas d'un générateur d'ozone modulaire, c'est-à-dire qu'un générateur contient plusieurs modules de production (ex. : générateur à plasma), un deuxième générateur n'est pas nécessairement requis. Par contre, il faut que le générateur possède une capacité supérieure à celle requise par le débit de conception. Ce faisant, si un module tombe en panne, le générateur pourra tout de même fournir la quantité d'ozone nécessaire à la désinfection. Un minimum d'au moins un module excédentaire est exigé, en cas de panne ou de bris, ou bien qu'il y ait un ajout de 10 % du nombre de modules requis pour répondre au débit de conception. C'est le plus élevé de ces deux nombres qui doit être retenu.

Dans le cas d'un bassin de mélange à diffusion, aucune redondance n'est requise au niveau des bassins considérant que celle-ci entraînerait des coûts trop importants. Il s'agit simplement de s'assurer que le bassin possède un nombre suffisant de diffuseurs en cas de bris ou d'obstruction de certains de ces diffuseurs. En ce qui concerne les bassins de mélange avec agitateur à axe vertical, il est simplement recommandé de prévoir un moteur en redondance pour la rotation de l'arbre.

La méthode d'injection peut également être examinée par le professionnel en ce qui a trait à la redondance. Un injecteur d'appoint est souhaitable dans le cas de système d'injection directe ou pour un système d'injection par conduite secondaire (voir figure 1). Dans la situation où l'injection par conduite secondaire nécessite une pompe, une pompe d'appoint est souhaitable.

De plus, il est recommandé d'effectuer d'autres vérifications afin de pouvoir juger de la fiabilité et de la résilience de l'installation d'ozonation :

- Dans le cas des installations produisant leur ozone à partir de l'air, il est recommandé de vérifier que la chaîne de production d'air soit doublée; c'est-à-dire qu'il y ait au minimum deux compresseurs d'air, deux refroidisseurs et deux déshumidificateurs afin de pallier une panne, un bris ou un arrêt pour entretien.
- Dans le cas où plusieurs chaînes de production d'ozone sont nécessaires pour répondre au débit de conception, une seule chaîne d'appoint serait acceptable.
- Pour les installations produisant l'ozone à partir d'oxygène produit sur place, ces dernières doivent avoir un équipement d'appoint pour la génération d'oxygène.
- Pour les installations utilisant de l'oxygène liquide ou d'autres produits qui ne sont pas générés sur place, il est recommandé de vérifier à combien s'étend la réserve de produits de l'installation ainsi que la fiabilité de la livraison périodique effectuée par le fournisseur (fréquence, fiabilité, quantité livrée, etc.), particulièrement en situation critique (clause au contrat assurant la livraison en cas de sinistre majeur comme un tremblement de terre, une panne électrique majeure, etc.).

Évaluation de l'efficacité

L'efficacité d'un traitement d'ozonation passe également par la détermination du $CT_{disponible}$. Toutefois, la méthode de calcul de ce dernier comporte quelques différences. Compte tenu du fait que l'ozone est très instable dans l'eau, il faut compartimenter le bassin de contact pour obtenir une mesure avec une précision adéquate. L'équation 11-13 du *Guide de conception* est la suivante :

$$CT_{disponible} = \left[\frac{C_1}{2} \times \frac{V_1}{Q_1} \times \frac{T_{10}}{T} \right] + \left[\sum_{i=2}^n C_i \times \frac{V_i}{Q_i} \times \frac{T_{10}}{T} \right]$$

Où

- C_1 correspond à la concentration d'ozone résiduelle mesurée par le premier capteur.
- V_1 est le volume de la première cuve ou le volume d'eau entre le point d'injection et le premier point de mesure du résiduel (C_1).
- Q_1 correspond à la valeur de débit mesuré associé à la mesure de résiduel dans la première cuve.
- C_i correspond à la concentration d'ozone résiduel mesurée au i^e capteur d'ozone résiduel. C_i exclut C_1 .
- V_i est le volume de la i^e cuve pour $i > 1$, ou représente le volume compris entre deux capteurs de résiduel s'ils sont distancés de plus d'une cuve.
- Q_i correspond à la valeur de débit mesuré associé à la mesure de résiduel dans la i^e cuve pour $i > 1$, ou représente le débit mesuré entre deux capteurs de résiduel s'ils sont distancés de plus d'une cuve.
- n est le nombre de cuves dans le bassin de contact.
- T_{10}/T est le facteur d'efficacité hydraulique et varie entre 0 et 1. Il peut être obtenu à l'aide d'essai au traceur ou de façon théorique (voir chapitre 11 du *Guide de conception*).

Toutes ces valeurs à l'exception des concentrations en ozone résiduel ont été définies dans la section précédente. De plus, il est important de spécifier que la première partie de l'équation ci-dessus s'applique seulement lorsque l'injection d'ozone se fait par diffuseur dans la première cuve du bassin de contact. Lorsque l'injection se fait en conduite secondaire (ou dérivée), seule la 2^e partie de l'équation doit être utilisée pour le calcul du $CT_{disponible}$ et i varie alors de 1 à n .

Évaluation de l'efficacité pour une installation avec registre

Pour ce qui est des installations ayant un registre papier ou électronique dans le cas où l'ozonation est utilisée, la même démarche que pour les installations utilisant du chlore, du bioxyde de chlore ou des chloramines est à utiliser. Tous les blocs de quatre heures sur la période couverte par l'audit doivent être considérés dans le cas de registre électronique et seulement les situations énoncées à la section 4.2.2.1 sont

considérées pour les registres papier. Dans le cas où les objectifs de désinfection ne sont pas toujours atteints, la même démarche d'analyse que pour la section sur le chlore s'impose.

Évaluation de l'efficacité pour une installation avec logiciel de calcul en continu

La méthode d'évaluation du logiciel de calcul en continu ainsi que les situations à considérer pour cette évaluation sont les mêmes que pour les procédés de la section sur le chlore (section 4.2.2.1). Les équations du *Guide de conception* sont employées et les résultats doivent correspondre. Si ce n'est pas le cas, la divergence des résultats doit être notée en précisant la cause si cela est possible.

4.2.2.3. Rayonnement ultraviolet

Description générale

En ce qui concerne la désinfection par rayonnement ultraviolet, tous les systèmes utilisés au Québec doivent avoir été validés par le *Comité sur les technologies de traitements en eau potable*. La marque et le modèle du ou des réacteurs ultraviolets employés sont donc importants pour l'audit. La fiche d'information technique du *Comité sur les technologies de traitements en eau potable* correspondant au système utilisé doit être annexée à l'attestation. La description doit contenir les critères de conception suivants : transmittance minimale, débit maximal et dose minimale. À cela s'ajoutent le nombre total de réacteurs ainsi que les diverses conditions d'utilisation du système. Par exemple, lors des périodes d'opération normale, il est pertinent de mentionner le nombre de réacteurs en fonction (et le nombre de lampes, le cas échéant) et le débit traité par réacteur. L'exercice doit être répété pour les conditions critiques, à savoir, en période de pointe de distribution, en cas d'incendie, en cas de bris, etc. Finalement, le taux d'élimination visé associé au traitement UV est indiqué dans cette section.

Si les réacteurs UV de l'installation de traitement ne font pas l'objet d'une fiche d'information technique du *Comité sur les technologies de traitements en eau potable*, le professionnel doit alors, dans la mesure du possible, vérifier quels critères de conception ont été utilisés, quels paramètres doivent être suivis, si ces paramètres ont été suivis et il doit porter un jugement sur les doses émises selon les objectifs de traitement à atteindre. Si le professionnel n'est pas en mesure de faire ces vérifications, il doit l'indiquer clairement dans les conclusions de son attestation.

Alarmes

L'attestation doit contenir une description des diverses sondes et alarmes propres au modèle du réacteur UV. Les informations attendues pour les sondes sont le nombre de sondes ou de capteurs par réacteur et le paramètre mesuré. Pour ce qui est des alarmes, le nombre d'alarmes par réacteur doit être spécifié ainsi que le paramètre couvert par chacune d'elles. Le professionnel doit également vérifier que lorsque la ou les alarmes associées à une intensité trop faible se déclenchent, le réacteur est mis hors service et son alimentation en eau est arrêtée ou déviée. Enfin, comme pour les autres traitements, il faut déterminer où est acheminée l'alarme.

Redondance

Pour ce qui est des procédés de désinfection utilisant le rayonnement ultraviolet, le nombre de réacteurs d'appoint requis varie en fonction de la dose à administrer. En effet, les réacteurs UV peuvent être placés en série ou en parallèle afin d'obtenir la dose requise au niveau d'enlèvement souhaité. Les réacteurs sont toutefois placés en parallèle la plupart du temps. Le chapitre 10 du *Guide de conception* comporte une section portant sur les réacteurs UV. Le tableau 5 qui suit provient de la section 10.4.5.5 du volume 1 de ce guide et indique le niveau de redondance à considérer.

Tableau 5 : Redondance appliquée pour le dosage obtenu pour des réacteurs en parallèle

Nombre d'unités requises pour traiter le débit de conception	Nombre d'unités En attente	Nombre d'unités installées
1 unité à 100 %	1 unité à 100 %	2 unités en parallèle
2 unités en parallèle à 50 %	1 unité à 50 %	3 unités en parallèle
3 unités en parallèle à 33 %	1 unité à 33 %	4 unités en parallèle
4 unités en parallèle à 25 %	1 unité à 25 %	5 unités en parallèle
5 unités en parallèle à 20 %	1 unité à 20 %	6 unités en parallèle
Dans tous les autres cas, l'unité en attente doit correspondre à un minimum de 10 % du débit de conception.		

Lorsque l'on considère qu'une unité fonctionne à 100 %, c'est qu'elle traite 100 % du débit de conception de l'installation. Dans la même optique, un réacteur à 50 % traite 50 % du débit de conception de l'installation. Dans les cas de réacteurs UV en série, une redondance de deux réacteurs en série serait obligatoire, à moins qu'un seul réacteur puisse remplacer n'importe quel des réacteurs placés en série. Dans le cas où un réacteur UV est placé en sortie de chacun des filtres, aucun réacteur d'appoint n'est requis, car il est considéré que la redondance est déjà établie par défaut par les filtres et que l'on tient pour acquis que le concepteur a prévu une redondance à ce niveau pour des raisons d'opération et d'entretien évidentes.

Évaluation de l'efficacité

À moins d'avis contraire²⁵, les taux de désinfection attribués pour les différents dosages de rayonnement ultraviolet sont présentés dans le tableau 6 provenant de la section 10.4.5.5 du volume 1 du *Guide de conception*.

Tableau 6 : Dose associée aux crédits d'inactivation pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et virus

Dose UV (mJ/cm ²)	Crédit d'inactivation accordé (log)		
	<i>Giardia</i>	<i>Cryptosporidium</i>	Virus
20	2	2	1
40	3	3	2
60	3.5	3.5	3
80	4	4	4

Au Québec, comme il a été mentionné précédemment, les technologies utilisant les UV pour la désinfection de l'eau doivent être validées pour leur dosage de conception respectif. Ainsi pour évaluer l'efficacité des réacteurs UV, il suffit de s'assurer que les paramètres de conception associés à ceux-ci soient respectés tant en ce qui a trait à la transmittance de l'eau, qu'à l'intensité du rayonnement et au débit d'eau. L'intensité est vérifiée à l'aide d'un ou de plusieurs capteurs placés directement dans le réacteur. La transmittance est vérifiée indirectement étant donné qu'elle affecte l'intensité captée. De plus, une alarme liée à l'intensité de l'appareil fait partie des composantes de base de tous les réacteurs approuvés au Québec. Une façon de vérifier l'efficacité à ce niveau est simplement de vérifier si les alarmes reliées à l'intensité se sont déclenchées dans la période couverte par l'audit.

En ce qui concerne le critère de débit, aucune alarme n'est prévue au règlement sur ce plan. Toutefois, toutes les installations de production d'eau potable utilisant des réacteurs ultraviolets doivent être munies de vannes de contrôle de débit en amont ou en sortie de ceux-ci afin de pouvoir limiter le débit à la valeur de conception. Certaines installations peuvent utiliser un débit inférieur à celui de conception afin d'obtenir une dose supérieure. Par exemple, un réacteur UV conçu pour offrir une dose de 40 mJ/cm² pourrait fonctionner avec un débit équivalent au deux tiers du débit de conception afin d'obtenir une dose de 60 mJ/cm². Les vannes de contrôle doivent alors

25 Il peut arriver que les taux de désinfection attribués aux différents dosages de rayonnement ultraviolet pour un réacteur UV spécifique soient différents des taux présentés au tableau 6. Ces cas sont exceptionnels et, si l'installation audité est dans cette situation, le professionnel doit présenter dans son attestation les taux de désinfection attribués aux différents dosages de rayonnement ultraviolet pour le modèle spécifique de réacteur UV qu'il vérifie. Son évaluation de l'efficacité de la désinfection UV sera basée sur ces valeurs.

restreindre le débit à la valeur adéquate. Il est possible de confirmer le respect de ces débits de conception avec les débitmètres qui devraient normalement se trouver en amont ou en aval de chacun des réacteurs. En l'absence de débitmètre, le professionnel doit vérifier comment la répartition des débits est effectuée, si cette répartition est vérifiée et si elle l'est, de quelle façon et à quelle fréquence. Le professionnel doit juger si la méthode utilisée et la fréquence de vérification sont adéquates. Cette vérification de la répartition du débit entre les réacteurs UV devrait se faire au moins une fois par année.

Évaluation de l'efficacité pour une installation avec registre

Outre les alarmes de fonctionnement, aucune information obligatoire ne doit être portée au registre en ce qui concerne les réacteurs UV. Il est donc difficile de juger de l'efficacité du traitement. Par contre, bien que ce ne soit pas un critère obligatoire, il est possible de juger du respect des taux d'élimination à partir des alarmes. Le professionnel doit donc consulter le registre afin de déterminer si l'alarme a été déclenchée relativement aux UV dans la période couverte par l'audit. Dans l'affirmative, le professionnel doit vérifier si la cause a été déterminée et si des mesures ont été implantées afin de remédier à ce manquement. Cependant, il se peut qu'il n'y ait aucun suivi sur papier des alarmes dans l'installation. Advenant une telle situation, le professionnel doit consulter les opérateurs et le responsable des installations à savoir si, de mémoire, l'alarme des UV s'est déjà déclenchée. Dans la négative, le fait qu'il n'y ait aucune trace des alarmes pourrait être dû au fait qu'elle ne s'est jamais déclenchée. Par contre, si elle s'est déclenchée par le passé et qu'il n'y en a aucune trace sur papier, le professionnel devrait prendre ce point en note lorsqu'il effectuera ses recommandations afin qu'un système de suivi des alarmes soit implanté.

Évaluation de l'efficacité pour une installation avec logiciel de calcul en continu

Il existe deux types de réacteurs UV : les réacteurs à intensité fixe et les réacteurs à intensité ajustable. Les vérifications pour les réacteurs à dose fixe sont très simples. La vérification consiste simplement à vérifier que les taux d'éliminations attribués aux réacteurs concordent avec ceux prescrits par le *Guide de conception* présentés au tableau 6 du présent guide.

Pour les réacteurs à dose ajustable, le professionnel doit vérifier que les taux d'élimination du réacteur considérés dans le logiciel correspondent à ceux du *Guide de conception* pour chacun des microorganismes pour les trois situations suivantes lorsque cela s'applique :

- Variation de l'intensité des lampes en fonction du débit : la vérification doit être faite au moment où le débit a été à son minimum et à son maximum au cours la période couverte par l'audit;
- Variation de l'intensité des lampes en fonction de la qualité de l'eau : la vérification doit être faite au moment où la qualité de l'eau est la plus dégradée à l'entrée des réacteurs UV au cours la période couverte par l'audit pour chacune des situations suivantes :
 - turbidité la plus élevée à la sortie des filtres (ou à l'eau brute en absence de filtration);

- transmittance la plus faible (si elle est disponible);
- juste avant un nettoyage des manchons, particulièrement si le nettoyage se fait manuellement.
- Variation de l'intensité des lampes en fonction de leur âge : la vérification doit être faite juste avant le changement de lampes (si un réacteur comporte plusieurs lampes, prendre le moment où le nombre le plus élevé de lampes ont été changées en même temps).

Cette vérification ne nécessite aucun calcul, mais si une situation inhabituelle est constatée et peut amener à un non-respect du RQEP, le professionnel doit la noter dans son attestation et vérifier auprès du responsable si cette situation est connue et quelles actions ont été ou sont prévues pour y remédier.

4.3. TAUX D'ÉLIMINATION DE L'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT

Une fois que les taux d'élimination associés à chaque étape de traitement ont été déterminés, le professionnel doit vérifier que le pourcentage d'élimination global pour chacun des microorganismes atteint les objectifs définis précédemment et qui correspondent à l'article 5.1 ou 6 du RQEP.

Taux d'élimination pour une installation avec registre

Encore une fois, la distinction entre registre sur papier et registre électronique doit être faite. Pour les installations utilisant un registre électronique, le professionnel doit vérifier que le taux d'élimination requis a été atteint pour toutes les données disponibles sur le registre. Pour ce qui est du registre sur papier, les situations qui ont été considérées pour l'évaluation de la filtration et de la désinfection doivent être utilisées par le professionnel pour déterminer le taux d'élimination global dans les situations critiques d'opération.

Dans le cas de la filtration, les situations qui ont été considérées à la section 4.2.1.2 doivent être utilisées ainsi que les taux de désinfection associés à ces situations qui ont été calculés dans la section 4.2.2. Le professionnel doit par la suite vérifier que le taux d'élimination pour chaque microorganisme a été respecté à la sortie de l'installation.

Dans le cas de la désinfection, pour chaque situation évaluée individuellement, le professionnel doit considérer le taux d'élimination fourni par la filtration. Cependant, la période mobile sur 30 jours pour le calcul du 95^e centile de la turbidité pour la filtration n'a pas à être considérée sur chacune des situations. En effet, le professionnel doit consulter le registre pour la turbidité et vérifier pour chaque bloc correspondant à la désinfection évaluée pour la période en question si les valeurs limites de turbidité sont respectées. Dans le cas où les valeurs limites sont respectées, le professionnel peut conclure que le taux d'élimination relatif à la filtration est atteint pour ce bloc. Dans le cas contraire, il doit calculer le 95^e centile de la turbidité atteinte pour la période en question. Il est important de spécifier que les valeurs limites à considérer par le professionnel ne sont pas nécessairement celles présentées au tableau 4 du présent guide (ou celles de l'article 5 de l'annexe 1 du RQEP). En effet, certaines installations doivent maintenir

une turbidité inférieure à 0,15 UTN afin d'atteindre le taux d'enlèvement minimal pour certains microorganismes comme *Cryptosporidium* contre lequel les traitements de désinfection courants (sauf les UV) sont très peu efficaces, en hiver particulièrement. Dans de tels cas, le professionnel doit considérer une valeur limite de 0,15 UTN lorsqu'il consultera le registre pour la turbidité.

Une fois que toutes les périodes de 4 heures pour la désinfection et la filtration ont été couplées, le professionnel doit vérifier si le taux d'élimination global de la filière de traitement est atteint pour l'installation en question au regard des différentes situations étudiées.

Lorsque des situations de non-respect du taux d'élimination prescrit par le RQEP sont relevées, le professionnel doit s'assurer que l'alarme relative aux filtres ou à la désinfection s'est déclenchée. Dans la négative, ce dernier devra faire des recommandations afin que l'ajustement des alarmes liées à la turbidité ou à la concentration en désinfectant résiduel soit révisé selon la provenance du problème. Dans les cas où les alarmes se sont déclenchées, le professionnel doit vérifier si la cause du non-respect a été identifiée et si des actions correctives ont été apportées. Le MDDELCC doit entre autres en avoir été avisé.

Taux d'élimination pour une installation avec logiciel de calcul en continu

Le logiciel de calcul en continu doit être vérifié minimalement pour les deux situations suivantes pour chaque microorganisme en cause :

- Taux d'élimination minimum inscrit qui respecte les objectifs de traitement exigés par la réglementation pour cette installation²⁶;
- Taux d'élimination minimum inscrit qui descend sous le seuil requis pour cette installation, si cela s'applique.

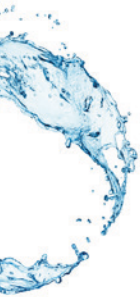
En plus de ces vérifications, le professionnel doit inscrire dans l'attestation toutes les occasions où les objectifs de traitement n'ont pas été atteints, vérifier si la cause a été identifiée et si des actions ont été menées afin d'en éviter la récurrence. Il doit également vérifier que les alarmes se sont déclenchées pour chaque situation de non-respect du taux d'élimination et que le MDDELCC en a été avisé. Le professionnel doit se référer à l'organigramme décisionnel présenté à l'annexe V pour effectuer son analyse des situations qui ne satisfont pas aux exigences requises.

26 S'il y a plusieurs moments au cours la période couverte par l'audit où la même valeur est atteinte, en choisir un seul.

4.4. MANUEL D'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT

Il est important que les informations portant sur l'opération des équipements de traitement se trouvent à un même endroit. Que ce soit sous forme d'un document papier ou électronique, les opérateurs devraient avoir accès à un manuel d'opération qui regroupe toutes les informations leur permettant de faire leur travail adéquatement, et ce, dans toutes les situations : opération normale, entretien des équipements et situations d'urgence.

Dans l'attestation qu'il rédige, le professionnel peut noter la présence ou l'absence d'un tel manuel d'opération et le cas échéant, juger de son contenu selon l'évaluation qu'il a faite de l'ensemble de l'installation de traitement.

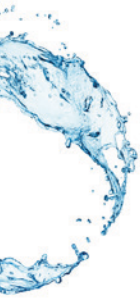


5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DU PROFESSIONNEL

L'attestation devrait se conclure par un constat à savoir si l'installation de traitement satisfait aux exigences prescrites par les articles couverts par l'audit, soit les articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du RQEP. En outre, toutes les situations qui ne satisfont pas aux exigences réglementaires relevées lors de l'audit doivent être compilées et rapportées dans la conclusion.

Le professionnel peut formuler des recommandations afin de permettre aux installations de corriger les problèmes soulevés par l'audit. Le mandat du professionnel se limite cependant au constat des déficiences. Il revient au responsable de l'installation de contacter le MDDELCC si des situations de non-respect du RQEP ont été relevées. Le responsable devra également élaborer et mettre en place un plan d'action avec un échéancier pour corriger les problèmes soulevés.

L'attestation produite par le professionnel pourra servir d'élément de base lors de la réalisation de l'audit suivant.



6. RÉFÉRENCES CITÉES

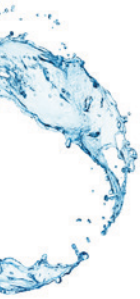
Gouvernement du Québec, *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (L.Q.E. chapitre Q-2, r.40) [En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/brochure/reglement.htm>] (Consulté en juin 2015).

Gouvernement du Québec, *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (L.Q.E. chapitre Q-2, r.35.2) [En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/reglement-prelevement-protection/index.htm>] (Consulté en juin 2015).

MDDELCC (2012), *Guide de conception des installations de production d'eau potable*, volume 1, Document diffusé et mis à jour par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 286 p. (MDDELCC), [En ligne] [<http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/documents/volume1.pdf>] (Consulté en juin 2015).

MDDELCC (2012), *Guide de conception des installations de production d'eau potable*, volume 2, Document diffusé et mis à jour par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 268 p. [En ligne] [<http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/documents/volume2.pdf>] (Consulté en juin 2015).

MDDELCC (2014), *Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable*, Document diffusé et mis à jour par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 155 p. [En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/brochure/reglement.htm>] (Consulté en juin 2015).



7. AUTRES RÉFÉRENCES D'INTÉRÊT

Associated Engineering Alberta Ltd. (2004), *Waterworks Facility Assessment Report* (Alberta Environment), 120 p. [En ligne] [\[http://aep.alberta.ca/water/programs-and-services/drinking-water/drinking-water-systems/documents/WaterworksFacilitiesReport-2004.pdf\]](http://aep.alberta.ca/water/programs-and-services/drinking-water/drinking-water-systems/documents/WaterworksFacilitiesReport-2004.pdf) (Consulté en juin 2015)

AWWA (2005), K. L. Rakness, *Ozone in drinking water treatment: process design, operation, and optimization*, 302 p.

AWWARF (2005), R. A. Hulsey, A. J. Capuzzi, C. M. Spencer, J. P. Malley et S. Farabaugh, *Evaluation of Ozone and Ultraviolet Light* (AWWARF), 126 p.

AWWARF (1995), N. L. Patania, J. G. Jacangelo, L. Cummings, A. Wilczak, K. Riley et J. Oppenheimer, *Optimization of Filtration for Cyst Removal* (AWWARF), 158 p.

Drinking Water Quality Section, Saskatchewan Environment, *Waterworks System Assessment Standards*, 3 p. [En ligne] [\[http://www.saskh2o.ca/dwbinder/epb233pt1.pdf\]](http://www.saskh2o.ca/dwbinder/epb233pt1.pdf), (Consulté en juin 2015).

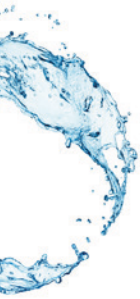
MDDELCC (2004) *Bilan de la qualité de l'eau potable au Québec, janvier 1995-2002*, Document diffusé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 49 p. [En ligne] [\[http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/bilan03/bilan.pdf\]](http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/bilan03/bilan.pdf) (Consulté en juin 2015).

MDDELCC (2012) *Bilan de la qualité de l'eau potable au Québec, janvier 2005-2009*, Document diffusé par le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), [En ligne], 71 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/bilans/bilan2005-2009.pdf> (Page consultée en juin 2015).

MDDELCC, *Registre destiné aux propriétaires et aux exploitants d'une installation de production d'eau potable, section : Logiciel de calculs en continu*, Document diffusé et mis à jour par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), [En ligne], [\[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/registre/index.htm\]](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/registre/index.htm) (Consulté en juin 2015).

Saskatchewan Ministry of Environment (2008) Waterworks System Assessment (WSA) Standards Round 2, 5 p. [En ligne] [<http://www.saskh2o.ca/DWBinder/EPB233WaterworksSystemAssessmentStandards.pdf>] (Consulté en juin 2015).

United States Environmental Protection Agency (2004) *Long Term 1 Enhanced Surface Water Treatment Rule, Turbidity Provisions, Technical Guidance Manual*, 242 p. [En ligne] [http://water.epa.gov/lawsregs/rulesregs/sdwa/mdbp/upload/2004_11_22_mdbp_lt1eswtr_guidance_lt1_turb.pdf] (Consulté en juin 2015).



ANNEXE I

DESCRIPTION DU MANDAT DU PROFESSIONNEL

Le professionnel mandaté doit produire une attestation conformément à l'article 53.2 du RQEP portant sur le respect des articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 de ce même règlement. En outre, le professionnel doit effectuer un audit sur les performances de l'installation par rapport aux exigences réglementaires. Plus précisément, le mandat consiste à :

- vérifier la caractérisation de la source d'eau brute;
- décrire les composantes du système de traitement ainsi que leur mode d'opération et de suivi;
- évaluer la tenue du registre d'opération ou le logiciel de calcul en continu conformément aux obligations de l'article 22 du RQEP;
- évaluer l'efficacité des équipements de traitement conformément aux articles 5, 5.1, 6, 8, 9 et 9.1 du RQEP lorsque cela s'applique;
- formuler des recommandations (cette tâche est facultative et doit être détaillée dans le mandat);
- produire une attestation faisant état des différentes étapes de l'audit et qui comprend un résumé des principaux constats et recommandations, le cas échéant.

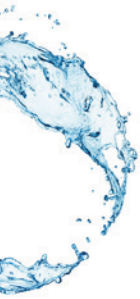
L'attestation produite doit couvrir les cinq dernières années d'opération de l'installation de traitement, à moins que le responsable de l'installation de traitement juge plus approprié de considérer une autre période (voir la page 6).

Si le responsable de l'installation de production d'eau potable souhaite que le professionnel fasse des recommandations lors de la réalisation de l'audit, il doit ajouter cette tâche dans le mandat en précisant si les recommandations doivent porter sur l'ensemble de l'audit ou si elles se limitent à certains aspects en particulier qui doivent être décrits.

Dans la réalisation de son mandat, le professionnel peut s'adjoindre les services d'une équipe qu'il devra coordonner et superviser. Il est préférable que le responsable de l'installation de production d'eau potable confie le mandat à un seul professionnel qui se portera garant de l'attestation produite en étant le seul signataire officiel de cette dernière. Il est aussi recommandé que le responsable de l'installation de production d'eau potable demande à ce que le professionnel possède une expérience d'au moins 5 ans dans la conception ou l'exploitation de stations de production d'eau potable.

Dans la rédaction du mandat du professionnel, le responsable de l'installation de production d'eau potable peut se référer au présent guide afin d'indiquer au professionnel le contenu obligatoire de son attestation.

Si le responsable de l'installation de production d'eau potable anticipe que des travaux d'amélioration seront nécessaires à la suite de l'audit, ou souhaite que l'attestation puisse aussi servir à justifier la réalisation de travaux correctifs auprès de ses autorités ou du gouvernement (demande d'autorisation ou demande d'aide financière); il devient alors indispensable que le professionnel engagé soit un ingénieur.



ANNEXE II

MODÈLE DE DÉCLARATION DU PROFESSIONNEL

Je, soussigné(e), _____
(prénom et nom)

faisant partie de _____
(nom de l'ordre)

et dont le numéro de membre est le _____,
(numéro de membre)

déclare posséder les compétences nécessaires à la production de l'attestation
décrite par l'article 53.2 du RQEP.

Signé le _____ à _____
Date Ville

Signature



ANNEXE III

STRUCTURE TYPE DE L'ATTESTATION

Cette structure constitue un exemple général qui englobe toutes les situations, soit les eaux souterraines et les eaux de surface, les registres sur papier et électroniques, et les logiciels de calcul en continu. Toutes les sections ne s'appliquent pas aux différentes installations auditées. Compte tenu des situations, il peut également se révéler nécessaire de faire des ajouts. L'information détaillée qui devrait se trouver dans les diverses sections est précisée dans les chapitres 1 à 5 du présent guide.

Pour faciliter la présentation de cette annexe et afin qu'elle puisse servir en même temps d'outil de révision, elle est présentée comme une liste d'items à cocher.

1. Documents légaux	OUI	NON	S. O.
1.1. L'attestation contient le document signé précisant le mandat confié au professionnel (résolution du conseil municipal ou entente contractuelle).			
L'attestation indique sur quelle période porte l'audit.			
1.2. L'attestation contient la déclaration du professionnel.			
1.3. L'attestation contient une liste des autorisations délivrées à l'égard de la source d'alimentation en eau ou de l'installation de traitement.			
1.4. L'attestation contient la liste des opérateurs reconnus compétents au sens du RQEP, ainsi que le titre et la date d'échéance de leur certificat.			
1.5. L'attestation contient, s'il y a lieu, toutes les ententes de droit d'accès entre le responsable du système de distribution et chacun des propriétaires des bâtiments où sont installés des équipements de traitement en vertu de l'article 9.1.			
1.6. L'attestation contient la plus récente déclaration du responsable du système de distribution qui a été transmise au MDDELCC conformément à l'article 10.1 du RQEP.			
L'attestation comporte une vérification de l'exactitude de la plus récente déclaration du responsable du système de distribution.			

OUI : L'information est inscrite ou le document est inclus dans l'attestation, **même de façon partielle**, et des explications sont fournies pour les parties manquantes.

NON : L'information aurait dû être inscrite ou le document aurait dû être inclus dans l'attestation, mais **aucune information ou document** n'était disponible au moment de l'audit.

S. O. : Cette section ne s'applique pas à l'installation de production d'eau potable audité.

Note : Si une case est grise, elle ne peut être cochée.

2. Caractérisation de la ou des sources d'approvisionnement	OUI	NON	S. O.
2.1. L'installation de traitement est alimentée par une eau de surface. L'attestation contient alors les éléments suivants : • La description sommaire de la ou des sources et prise d'eau (nom, emplacement, débit d'étiage, coordonnées, capacité, etc.). • La pire moyenne mobile sur 12 mois au cours des 3 dernières années pour les résultats d'analyse de <i>E. coli</i> à l'eau brute. • L'évaluation des pics de concentration bactériologique soudains. • Le pourcentage d'élimination prescrit par l'article 5.1 du RQEP. • La vérification du maintien de l'exemption de la filtration s'il y a lieu, en fonction de 4 critères (turbidité moyenne et maximale, microbiologie, sous-produits de la désinfection et dégradation de la source d'eau).			
2.2. L'installation de traitement est alimentée par une eau souterraine qui est une ESSIDES. L'attestation contient alors les éléments suivants : • La description sommaire du ou des captages (nom, type, profondeur, coordonnées, classification, capacité, etc.). • La pire moyenne mobile sur 12 mois au cours des 3 dernières années pour les résultats d'analyse de <i>E. coli</i> à l'eau brute. • L'évaluation des pics de concentration bactériologique soudains. • Le pourcentage d'élimination prescrit par l'article 5.1 du RQEP. • La vérification du maintien de l'exemption de la filtration s'il y a lieu, en fonction de 4 critères (turbidité moyenne et maximale, microbiologie, sous-produits de la désinfection et dégradation de la source d'eau).			
2.3. L'installation de traitement est alimentée par une eau souterraine qui n'est pas une ESSIDES. L'attestation contient alors les éléments suivants : • La description sommaire du ou des captages (nom, type, profondeur, coordonnées, classification, capacité, etc.). • Le compte-rendu de l'inspection du ou des captages. • L'évaluation des résultats d'analyse microbiologique à l'eau brute. • La recommandation de procéder, s'il y a lieu, à l'application du protocole ESSIDES ou à une désinfection obligatoire.			

OUI : L'information est inscrite ou le document est inclus dans l'attestation, **même de façon partielle**, et des explications sont fournies pour les parties manquantes.

NON : L'information aurait dû être inscrite ou le document aurait dû être inclus dans l'attestation, mais **aucune information ou document** n'était disponible au moment de l'audit.

S. O. : Cette section ne s'applique pas à l'installation de production d'eau potable audité.

Note : Si une case est grise, elle ne peut être cochée.

3. Tenue du registre ou du logiciel de calcul en continu	OUI	NON	S. O.
3.1. L'installation utilise un registre (papier ou électronique) . L'attestation confirme que l'inscription au registre des éléments suivants a été vérifiée :			
• Minimalelement aux 4 heures , pour chaque étape de désinfection :			
» Mesures de la plus faible concentration de désinfectant résiduel.			
» Mesures du volume d'eau dans les réserves de contact.			
» Mesures du débit dans les réserves de contact.			
• Minimalelement aux 4 heures :			
» Mesures de turbidité à la sortie de chaque filtre, ou à la sortie de l'installation de traitement en l'absence de filtration (eau de surface et ESSIDES seulement).			
» Mesures de turbidité de l'eau brute (eau de surface seulement).			
• Minimalelement 1 fois par jour :			
» Mesures de température.			
» Inscription de la date et de l'heure.			
» Mesures de pH lorsque le chlore est utilisé.			
» Alarmes sur chaque équipement et destination de ces alarmes.			
» Nom et signature de l'opérateur qui a consigné les données.			
• Le registre est disponible pour les cinq dernières années.			
• Tous les appareils de mesure en continu sont équipés d'une alarme.			
• Tous les paramètres fixes, tels que les dimensions et l'efficacité hydraulique des bassins de contact, ont été vérifiés.			
3.2. L'installation utilise un logiciel de calcul en continu . L'attestation confirme que les éléments suivants du logiciel de calcul en continu ont été vérifiés :			
• Minimalelement aux 15 minutes , pour chaque étape de désinfection :			
» Mesures de la plus faible concentration de désinfectant résiduel.			
» Mesures du volume d'eau dans les réserves de contact.			
» Mesures du débit dans les réserves de contact.			

3. Tenue du registre ou du logiciel de calcul en continu	OUI	NON	S. O.
- Minimalement aux 15 minutes : » Mesures de turbidité à la sortie de chaque filtre, ou à la sortie de l'installation de traitement en l'absence de filtration (eau de surface et ESSIDES seulement).			
- Minimalement 1 fois par jour : » Mesures de température. » Inscription de la date et de l'heure. » Mesures de pH lorsque le chlore est utilisé.			
La réalisation des calculs du taux d'élimination atteint par le traitement au moins aux 4 heures.			
Le contenu du rapport de mise en place du logiciel de calcul en continu, notamment pour les paramètres fixes tels que les dimensions et l'efficacité hydraulique des bassins de contact.			
Les alarmes associées au logiciel de calcul en continu et leur destination.			
Les actions entreprises lorsque le logiciel a été hors service.			
Le registre de la turbidité à l'eau brute requis depuis février 2015 (eau de surface seulement, minimalement aux 4 heures).			

OUI : L'information est inscrite ou le document est inclus dans l'attestation, **même de façon partielle**, et des explications sont fournies pour les parties manquantes.

NON : L'information aurait dû être inscrite ou le document aurait dû être inclus dans l'attestation, mais **aucune information ou document** n'était disponible au moment de l'audit.

S. O. : Cette section ne s'applique pas à l'installation de production d'eau potable audité.

Note : Si une case est grise, elle ne peut être cochée.

4. Description et évaluation de l'installation de production d'eau potable	OUI	NON	S. O.
4.1. Description sommaire de l'installation de production			
L'attestation contient les éléments suivants :			
• Le nombre de personnes desservies.			
• Le débit de conception et le débit de production journalier moyen et maximal annuel pour la période couverte par l'audit.			
• Le taux d'élimination à atteindre pour <i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i> et les virus.			
• Le schéma de procédé illustrant les points d'injection des désinfectants, les instruments de suivi (sondes et analyseurs), les bassins de contact (échelle appropriée pour avoir les dimensions réelles) et les équipements en redondance.			
4.2. Description et évaluation des équipements de traitement			
4.2.1. L'installation comporte une étape de filtration (ou elle est en eau de surface ou ESSIDES, et exempte de filtration)			
L'attestation contient alors les éléments suivants :			
• L'identification du type de filtration, le cas échéant, et des équipements en redondance.			
• Le schéma de la filtration y compris l'instrumentation (turbidimètre, débitmètre, capteur de pression, vanne de contrôle, etc.).			
• La vérification de la présence de turbidimètres et des alarmes qui y sont associées.			
• L'évaluation de la procédure de calibration des turbidimètres.			
• La vérification de la présence d'un registre de calibration des turbidimètres.			
• L'évaluation du respect de la valeur limite de turbidité applicable en fonction du type de procédé.			
• L'évaluation du respect de la valeur limite associée au 95 ^e centile des données de turbidité (ou la moyenne selon le cas) sur une période mobile de 30 jours.			
• L'évaluation du suivi d'intégrité pour les membranes, le cas échéant.			
• L'évaluation du calcul des crédits d'enlèvement associés au traitement de filtration, le cas échéant.			
• La détermination des moments où les valeurs limites de turbidité (ou d'intégrité pour les membranes) n'ont pas été respectées.			
• L'évaluation des seuils d'alarme prévus pour la filtration.			

4. Description et évaluation de l'installation de production d'eau potable	OUI	NON	S. O.
4.2.2. L'installation applique une étape de désinfection L'attestation contient alors les éléments suivants :			
• La liste des étapes de désinfection nécessaires à l'atteinte du taux d'élimination requis.			
• Le schéma et la description de chaque étape de désinfection évaluée y compris les points d'injection, l'instrumentation et l'équipement de contrôle.			
• La vérification de la présence des analyseurs de désinfectant résiduel et des alarmes qui y sont associées.			
• L'évaluation de la procédure de calibration des analyseurs de désinfectant résiduel.			
• L'évaluation des seuils d'alarme prévus pour chaque étape de désinfection évaluée.			
• L'évaluation des équipements en redondance.			
• L'évaluation du calcul des crédits d'enlèvement obtenus pour chaque étape de désinfection évaluée et une comparaison avec l'objectif fixé.			
• La détermination des moments où les valeurs limites de désinfectant résiduel n'ont pas été respectées.			
• La fiche d'information technique du Comité sur les technologies de traitements en eau potable si une technologie UV est utilisée.			
4.3. Taux d'élimination de l'ensemble de l'installation de traitement L'attestation contient les éléments suivants :			
• L'évaluation du calcul et la vérification du taux d'élimination global de l'installation pour <i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i> et les virus.			
• La détermination de toutes les occasions où les objectifs de traitement n'ont pas été atteints et les actions qui en ont découlé, le cas échéant.			
• L'évaluation des seuils d'alarme prévus pour l'ensemble de l'installation de traitement.			
4.4. L'attestation contient l'évaluation du manuel d'exploitation de l'installation de traitement			

OUI : L'information est inscrite ou le document est inclus dans l'attestation, **même de façon partielle**, et des explications sont fournies pour les parties manquantes.

NON : L'information aurait dû être inscrite ou le document aurait dû être inclus dans l'attestation, mais **aucune information ou document** n'était disponible au moment de l'audit.

S. O. : Cette section ne s'applique pas à l'installation de production d'eau potable audité.

Note : Si une case est grise, elle ne peut être cochée.

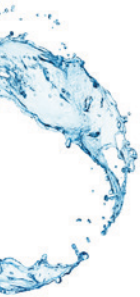
5.	Conclusions et recommandations	OUI	NON	S. O.
	• L'attestation porte un jugement sur le respect des exigences prévues aux articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du RQEP par l'installation de traitement			
	• L'attestation contient des recommandations relatives aux situations constatées lors de l'audit qui ne satisfont pas aux exigences.			

OUI : L'information est inscrite ou le document est inclus dans l'attestation, **même de façon partielle**, et des explications sont fournies pour les parties manquantes.

NON : L'information aurait dû être inscrite ou le document aurait dû être inclus dans l'attestation, mais **aucune information ou document** n'était disponible au moment de l'audit.

S. O. : Cette section ne s'applique pas à l'installation de production d'eau potable audité.

Note : Si une case est grise, elle ne peut être cochée.



ANNEXE IV

DISPOSITIF DE TRAITEMENT INDIVIDUEL

Dans les cas particuliers où il y aurait utilisation de dispositifs de traitement individuel conformément aux modalités décrites à l'article 9.1 du RQEP, le professionnel doit faire quelques vérifications de base sans toutefois avoir à déterminer l'efficacité de chacun de ces dispositifs. Ces vérifications sont les suivantes pour chaque dispositif de traitement individuel en place et pour chaque bâtiment où ils sont installés, que le responsable en soit le propriétaire ou non :

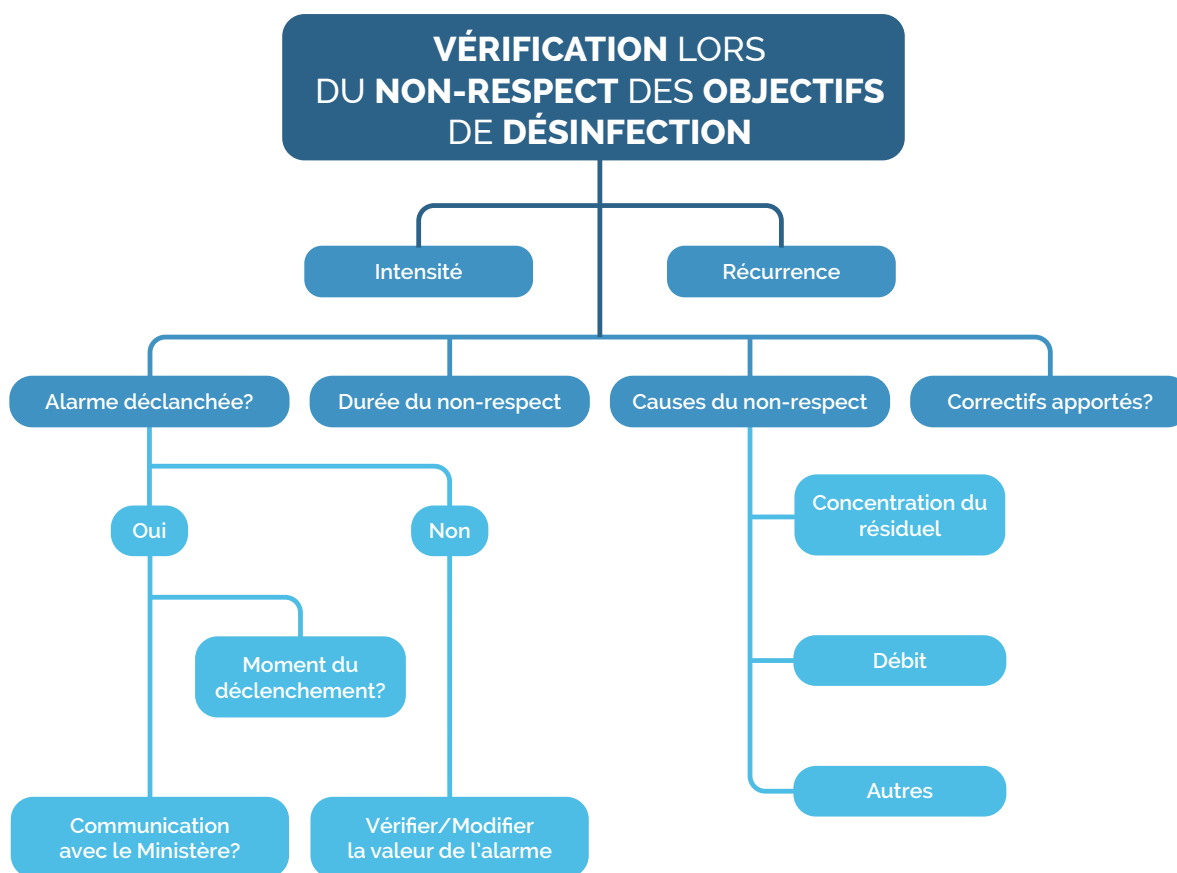
- Le dispositif est-il en fonction?
- Est-ce que le dispositif installé est conforme à ce qui a été autorisé?
- Est-ce que le taux d'élimination des microorganismes est assuré en fonction de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (par exemple, si la qualité de l'eau de la source s'est dégradée depuis l'installation du dispositif, il se peut que ce dernier ne soit plus adéquat)?
- Est-ce que le dispositif est installé à l'entrée d'eau du bâtiment (lorsque cela est requis)?
- Est-ce qu'un suivi de la qualité de l'eau distribuée est fait? La fréquence d'échantillonnage respecte-t-elle celle prescrite dans le chapitre III du RQEP?
- Est-ce que la fréquence des visites d'entretien est adéquate (par exemple, dans le cas des dispositifs de désinfection aux UV, vérifier si les lampes sont changées lorsqu'elles atteignent leur fin de vie utile et avant que leur intensité ne descende sous le seuil minimum requis)?

Si la réponse à une de ces questions est « non », le professionnel doit en faire état dans l'attestation. Il peut également effectuer des recommandations afin de corriger les manquements.

ANNEXE V

PROCÉDURE PERMETTANT DE CARACTÉRISER LES SITUATIONS DE NON-RESPECT DES OBJECTIFS DE DÉSINFECTION

Figure 3 : Organigramme décisionnel lors du non-respect des objectifs de désinfection



Intensité

Un aspect qu'il est important d'observer et même de quantifier est l'intensité du non-respect de l'objectif d'élimination. Une méthode qui peut être employée pour quantifier cet écart est le ratio de performance. Il s'obtient en effectuant le ratio des taux d'inactivation obtenus par le traitement (log) sur les objectifs à atteindre (log). Lorsque le ratio est inférieur à 1, les objectifs ne sont pas atteints. Avec cette méthode, il est facile de distinguer les grands écarts des écarts faibles (ex. 0,5 versus 0,95). Un ratio approchant le 1,5 est généralement considéré comme un excellent ratio, car il engendre une optimisation de la désinfection tout en procurant une certaine sécurité. Les ratios de performance largement inférieurs à 1 devraient remettre en question l'adéquation du traitement ainsi que son mode d'opération. Cela étant dit, toute installation obtenant

des ratios inférieurs à 1 doit faire l'objet d'intervention afin de pallier la situation. Le professionnel doit en faire le constat dans son attestation.

Récurrance

La récurrance fait référence à la fréquence à laquelle les objectifs ne sont pas remplis. Des épisodes qui arrivent très rarement ne sont pas nécessairement un signe qu'un système fait défaut. Toutefois, à l'inverse, un système avec des épisodes fréquents démontrerait la faible résilience du système et l'inadéquation de ce dernier au regard de certaines conditions de traitement, surtout si la récurrance est saisonnière ou correspond à un cycle. Cette situation devrait entraîner une analyse majeure sur le système de désinfection. Toutefois, il est important lors de la vérification de la récurrance de tenir compte de la turbidité en sortie de l'étape de filtration. Un pic de turbidité soudain pourrait entraîner une défaillance relative à la désinfection. Cette défaillance ne serait pas uniquement attribuable au traitement de désinfection.

Alarme déclenchée?

Le professionnel doit vérifier si l'alarme s'est déclenchée lors des situations de non-respect. Dans l'affirmative, il doit également vérifier si le MDDELCC en a été avisé conformément à l'article 35.1 du RQEP, le cas échéant.

De plus, il est recommandé de vérifier que l'alarme se soit déclenchée avant d'atteindre le seuil de désinfection hors norme. En effet, selon les bonnes pratiques, l'alarme devrait être ajustée pour se déclencher avec une valeur légèrement au-dessus ou au-dessous de la valeur limite selon le cas afin de laisser une marge de manoeuvre au regard des opérations.

Si l'alarme ne s'est pas déclenchée, le professionnel doit le noter dans son attestation. Il devra inclure dans ses recommandations que les alarmes soient réajustées et que les conditions critiques de l'installation soient réévaluées. En effet, il se peut que les conditions critiques de l'installation aient été mal établies lors de la conception ou que les propriétés physico-chimiques de l'eau aient varié depuis la mise en opération de l'installation.

Durée du non-respect

Si les épisodes de non-conformité au règlement s'étalent sur plus d'un bloc de 4 heures consécutives dans le cas des registres sur papier ou électronique, on peut supposer que la durée du non-respect n'est pas ponctuelle et qu'elle s'est prolongée. Cela pourrait révéler des lacunes attribuables au personnel opérant l'installation ou même à la capacité d'adaptation du système en place. Dans le cas des installations effectuant des mesures aux 15 minutes, le même principe s'applique. Le professionnel doit donc relever les périodes de non-conformité. Il doit également déterminer ou estimer leur durée et préciser si le MDDELCC a été avisé pour chaque période où il aurait dû l'être tel que prévu au RQEP.

Causes du non-respect

L'identification de la cause du non-respect est primordiale à l'analyse de l'efficacité du traitement de désinfection :

- Concentration du désinfectant résiduel : une concentration en désinfectant résiduel trop basse peut compromettre l'atteinte des objectifs de désinfection. Cela étant dit, de multiples facteurs affectant le résiduel de désinfectant sont à considérer.

Premièrement, la température a un impact majeur sur la désinfection. Une température élevée influence généralement le degré d'inactivation des pathogènes à la hausse alors qu'une basse température fait l'inverse. C'est pourquoi, lors des changements de température saisonniers de l'eau, si la dose de désinfectant injectée n'est pas réévaluée, il est fort probable que les taux d'inactivation ne soient pas atteints. Dans un autre ordre d'idée, l'augmentation de température diminue la solubilité des désinfectants dans l'eau. Dans le cas de l'ozone, qui est déjà moyennement soluble dans l'eau, ce facteur est non négligeable.

Ensuite, un autre paramètre physico-chimique de l'eau influence le pouvoir désinfectant du chlore en particulier; il s'agit du pH. En effet, un pH acide influence le pouvoir désinfectant à la hausse et vice versa. Le pouvoir désinfectant de l'ozone est également influencé par le pH. Ce paramètre n'est cependant pas considéré dans le calcul des taux d'inactivation avec la formule présentée aux tableaux 11.11 du *Guide de conception*. Cependant, comme le pH a une influence, il peut être intéressant d'en tenir compte pour une eau à pH variable lorsque le pH approche ou dépasse une valeur de 9,0, puisqu'on atteint alors la limite des tableaux et des équations du *Guide de conception*.

Troisièmement, le problème peut provenir directement de la source, soit à l'injection de désinfectant. Par exemple, le mauvais fonctionnement d'une pompe doseuse ou le colmatage d'un diffuseur d'ozone peut diminuer la concentration injectée dans le bassin de contact et avoir un impact direct sur le résiduel.

Finalement, une variation de certaines substances dans l'eau à traiter peut faire augmenter la consommation de désinfectant en solution, laissant moins de résiduel disponible à la désinfection. Les substances comme le fer, le manganèse, la matière organique naturelle (MON) et l'ammoniaque vont faire augmenter la consommation de désinfectant.

- Débit : le débit influence le temps de contact. Un débit élevé diminue donc le temps de contact. Normalement, le dosage de désinfectant se fait en fonction du débit de production et les pointes de distribution sont connues. Cependant, une pointe de distribution imprévue pourrait engendrer un non-respect des taux d'inactivation prévus par le traitement. Ces pointes de distribution pourraient être causées notamment par un incendie ou un bris de conduite.
- Autres : toute autre cause qui n'aurait pas été mentionnée.

Correctifs apportés

À la suite des épisodes de non-respect des objectifs d'inactivation des pathogènes, il faut vérifier si des correctifs immédiats ont été apportés ainsi que des correctifs à long terme prévus afin d'en éviter les occurrences. L'attestation du professionnel pourra faire état de la pertinence de ces correctifs, sinon d'autres correctifs devront être apportés. Dans le cas où ces épisodes n'auraient pas été remarqués au moment de leur occurrence, l'attestation peut inclure des recommandations sur des correctifs à apporter.

***Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques***

Québec 

Janvier 2016