

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DE LA LUTTE CONTRE

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Guide de réalisation de l'attestation quinquennale d'une installation de production d'eau potable

Note aux lecteurs

Ce document présente 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*. Si vous avez des questions particulières sur ce guide, n'hésitez pas à communiquer avec le bureau du Ministère de [votre région](#).

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction de l'eau potable et des eaux souterraines du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCC.

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974
Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp
Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document :

Visitez notre site Web : www.environnement.gouv.qc.ca

Dépôt légal – 2022
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN 978-2-550-92779-2 (3^e édition, 2022) (PDF)
ISBN 978-2-550-74826-7 (2^e édition, 2016) (PDF)
ISBN 978-2-550-72078-2 (1^{re} édition, 2015) (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.
© Gouvernement du Québec - 2022

Table des matières

Liste des tableaux	v
Liste des figures	vi
Liste des abréviations	vii
Glossaire	viii
Contexte et remerciements	x
Avant-propos	xii
Attestation d'un professionnel	xiii
1. Documents juridiques	1
1.1 Résolution du conseil municipal ou entente contractuelle	1
1.2 Déclaration du professionnel	1
1.3 Certificats d'autorisation	1
1.4 Qualification des opérateurs	2
1.5 Ententes de droit d'accès	2
1.6 Déclaration du responsable du système de distribution	3
2. Caractérisation de la ou des sources d'approvisionnement	4
2.1 Nombre et types de sources d'approvisionnement	4
2.2 Eau de surface	5
2.3 Eau souterraine	12
3. Description de l'installation de production d'eau potable	18
3.1 Description de l'installation de production	18
3.2 Description des équipements de traitement	20
4. Vérification des alarmes (fonctionnement et destination)	31
4.1 Filtration	31
4.2 Chloration	34
4.3 Ozonation	35

4.4	Rayonnement UV	36
5.	Évaluation de la tenue du registre ou du logiciel de calcul en continu	37
5.1	Registre (papier ou électronique)	38
5.2	Logiciel de calcul en continu	41
5.3	Manuel d'exploitation de l'installation de traitement	45
6.	Vérifications du respect des exigences d'élimination des protozoaires et des virus	46
6.1	Filtration	46
6.2	Désinfection	53
6.3	Taux d'élimination de l'ensemble de l'installation de traitement	66
7.	Conclusion et recommandations du professionnel	69
Annexe I		71
Annexe II		72
Annexe III		73
Annexe IV		76
Annexe V		77

Liste des tableaux

Tableau 1 : Taux d'élimination requis en fonction de l'indicateur *E. coli* _____ 6

Tableau 2 : Nombre d'échantillons prélevés dans l'installation de distribution en fonction de la population _____ 15

Tableau 3 Redondance appliquée pour le dosage obtenu pour des réacteurs en parallèle __ 30

Tableau 4 Normes de turbidité _____ 32

Tableau 5 Dose associée aux crédits d'inactivation pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et virus_ 62

Liste des figures

Figure 1 :	Algorithme d'analyse pour les eaux classées antérieurement non-ESSIDES	_____ 14
Figure 2	Système d'injection type d'ozone par effet venturi	_____ 25
Figure 3	Exemple d'emplacement des dispositifs de mesure du résiduel d'ozone	_____ 26
Figure 4	Organigramme décisionnel lors du non-respect des exigences d'élimination	_____ 73

Liste des abréviations

AHA	Acides haloacétiques
CT	Produit de la <u>c</u> oncentration d'un désinfectant et du <u>t</u> emps de contact
E. coli	Escherichia coli
ESSIDES	Eau souterraine sous influence directe des eaux de surface
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
Ministère	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
RPEP	<i>Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection</i>
RQEP	<i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i>
SPD	Sous-produits de la désinfection
THM	Trihalométhanes totaux
UFC	Unité formatrice de colonie lors du dénombrement des bactéries sur un milieu de culture
UTN	Unité de turbidité néphélométrique
UV	Ultraviolet

Glossaire

Désinfection (chimique ou physique)

Destruction ou inactivation, par des procédés chimiques ou physiques, des microorganismes pathogènes qui sont présents dans l'eau, en vue d'en ralentir ou d'en arrêter le développement.

Données

Éléments de connaissance susceptibles de faire l'objet d'un traitement manuel ou automatique, et d'être ensuite communiqués ou conservés. Les données peuvent être organisées, généralement sous forme de tables, de manière à permettre leur exploitation (base de données).

Enlèvement (filtration)

Retrait par des procédés physiques des microorganismes pathogènes qui sont présents dans l'eau à traiter.

Journal d'exploitation

Enregistrement des données chronologiques saisies en cours de traitement à des intervalles prédéterminés, généralement intégré à l'appareil de mesure, en vue de pouvoir en faire un historique ou pour les consulter lors d'un incident.

Logiciel de calcul

Outil informatique permettant de rendre compte de la performance des équipements de traitement dans l'atteinte des objectifs de réduction des microorganismes ciblés par le RQEP (protozoaires et virus) à des fréquences élevées. La programmation du logiciel de calcul est propre et unique à chaque installation de traitement puisqu'elle intègre les paramètres de conception ainsi que les mesures des appareils de lecture en continu.

Manuel d'exploitation

Document, sous forme papier ou électronique, regroupant toutes les informations pertinentes portant sur l'opération des équipements de traitement. Ce document doit permettre aux opérateurs de faire leur travail adéquatement dans toute situation : opération normale, entretien des équipements et situations d'urgence.

Professionnel

Selon la définition donnée dans le RQEP, c'est un professionnel au sens de l'article 1 du Code des professions (L.R.Q., c. C-26), dont l'ordre régit l'exercice d'une activité professionnelle visée par le RQEP, notamment par l'article 53.2 dans le cas de ce document. Le professionnel est aussi toute personne légalement autorisée à exercer cette activité au Québec.

Registre

Document, sous forme papier ou électronique, dans lequel sont inscrites, le plus souvent dans l'ordre chronologique, les informations et les données requises par le RQEP. Peuvent aussi se retrouver dans

ce document d'autres informations et données qui sont jugées nécessaires pour répondre aux besoins particuliers de l'installation de traitement.

Responsable

Selon la définition donnée dans le RQEP, le responsable d'une installation de production d'eau potable est son propriétaire ou son exploitant, ceux-ci pouvant être considérés comme conjointement responsables d'appliquer les exigences du RQEP.

Schéma de procédé

Représentation graphique qui illustre la nature d'un équipement de traitement et en précise le mode de fonctionnement.

Taux d'élimination (combinaison d'enlèvement et de désinfection)

Pourcentage calculé représentant la réduction octroyée à chaque équipement de traitement des microorganismes ciblés par le RQEP (protozoaires et virus), qui peut s'exprimer en pourcentage ou en terme logarithmique (1 log = 90 %, 2 log = 99 %, 3 log = 99,9 %, etc.).

Contexte et remerciements

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'attestations quinquennales pour les installations de production d'eau potable desservant plus de 5000 personnes, dont au moins une résidence. Ces attestations 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.

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a produit le présent guide afin d'encadrer et d'uniformiser la démarche employée pour la réalisation de ces attestations. Il ne constitue toutefois pas une formule exhaustive et des ajouts peuvent se révéler nécessaires selon les particularités de certaines installations. Ce guide a été révisé en 2022 afin d'en réorganiser la structure et d'apporter des clarifications par rapport à la version précédente de 2016. Lors de cette révision, il est à noter que le terme « audit » a été remplacé par le terme « attestation » par souci de concordance avec le texte de l'article 53.2 du RQEP.

AUTEURS ET COLLABORATEURS DE LA VERSION 2022

Rédaction (ordre alphabétique)

Néry Charles, stagiaire DGPE (Direction générale des politiques de l'eau)
Donald Ellis DGPE
Félix Légaré-Julien DGPE

Collaborateur au contenu

Christian Bouchard Consultant

Révision interne (ordre alphabétique)

Andréanne Bienvenue DGPE
Amélie Carrier Centre de contrôle environnemental du Québec, Chaudière-Appalaches
Anne Gillespie Pôle d'expertise municipal
Fateh Hani Pôle d'expertise municipal
Marc-Ader Nankam Bureau de l'expertise en contrôle
Gilles Perron Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales, Saguenay-Lac-Saint-Jean
Simon Picard Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales, Chaudière-Appalaches

Révision externe (ordre alphabétique)

Marie-Anne Gabriel Ville de Montréal
Stéphane Lacombe Ville de Rouyn
Éric Noël Ville de Rouyn
Christian Sauvageau Ville de L'Assomption
Alain Lalumière Réseau Environnement

AUTEURS ET COLLABORATEURS DE LA VERSION 2016

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

Commentaires formulés lors de la consultation (ordre alphabétique)

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

Avant-propos

Le Québec comporte un peu plus de 1600 systèmes de distribution d'eau potable desservant une clientèle résidentielle, pour une population desservie d'environ 7,5 millions de personnes. Ce nombre exclut les captages individuels et les systèmes desservant moins de 21 personnes. Or, environ 170 installations desservant plus de 5 000 personnes approvisionnent à elles seules près de 6,5 millions de Québécois¹.

Le RQEP a été adopté en juin 2001. La modification du règlement apportée en mars 2012 a ajouté une exigence, pour les responsables d'une installation de production d'eau potable qui dessert plus de 5 000 personnes, dont au moins une résidence, de détenir une attestation confirmant que leur installation répond à certaines exigences précises. Cette attestation doit être renouvelée tous les cinq ans.

Le traitement relatif à la production de l'eau potable se situe au cœur de l'approche à barrières multiples et constitue un des éléments les plus importants pour la protection de la santé publique. Les attestations quinquennales permettent d'examiner individuellement chacun des procédés de traitement afin d'effectuer un constat au regard du respect de certaines exigences réglementaires. Cette vérification est importante puisque le suivi de la qualité de l'eau distribuée ne permet pas de vérifier à lui seul que les exigences en lien avec l'élimination des microorganismes pathogènes sont respectées. Les attestations s'insèrent donc bien dans un contexte de gestion et d'évaluation de cette composante majeure de l'approche à barrières multiples. Elles sont un complément aux bilans annuels de la qualité de l'eau distribuée que le RQEP exige également des responsables (article 53.3).

La première attestation devait être produite au plus tard le 8 mars 2017. Plusieurs rapports contenant cette attestation ont été fournis au Ministère, et l'évaluation de certains d'entre eux a été réalisée. Cette évaluation ne visait pas à valider le respect des exigences de traitement des installations visées, mais à vérifier si le contenu des rapports répondait aux attentes du Ministère. Bien que la plupart des éléments de ce guide aient été respectés, certaines lacunes ont été décelées, notamment sur la variabilité des données présentées, le détail des analyses réalisées et la qualité des recommandations formulées. C'est principalement pour répondre à ces constats que la présente mise à jour a été publiée.

L'objectif de ce guide demeure le même que celui des versions précédentes, soit de fournir un encadrement de la démarche d'évaluation des installations de production d'eau potable et d'orienter le professionnel dans la production de l'attestation qui en découlera.

Le présent guide décrit le contenu qui doit se retrouver dans l'attestation produite par le professionnel. De façon plus particulière :

Les encadrés en gris sont des éléments sur lesquels le Ministère veut mettre l'accent.

Les encadrés en pointillé présentent des éléments facultatifs.

Programmes similaires existant à l'extérieur du Québec

Ailleurs au Canada, plusieurs autres provinces possèdent des programmes similaires aux attestations quinquennales exigées par le RQEP en vue d'évaluer l'état de chacune des composantes de leurs installations d'eau potable. 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.

1. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Bilan de mise en œuvre du Règlement sur la qualité de l'eau potable 2013-2018*. 2020. 90 p.
[En ligne], <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/bilans/bilan-2013-2018.pdf>.

Attestation d'un professionnel

Aspects réglementaires

L'article 53.2 du RQEP, qui fixe l'exigence de réalisation des attestations, 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 5000 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 :

- **Vous êtes visé par cette exigence** si vous êtes responsable d'une installation de production d'eau potable qui alimente plusieurs installations de distribution dont chacune peut desservir moins de 5 000 personnes, mais qui totalisent une population supérieure à 5 000 personnes.
- **Vous êtes visé par cette exigence** si vous êtes responsable d'une installation de production d'eau potable dont la capacité maximale de conception autorisée est égale ou supérieure à 2 625 m³/j. Cette capacité de production est établie en utilisant la quantité journalière d'eau distribuée selon les dernières données disponibles² pour une population de 5 000 personnes. La quantité journalière d'eau distribuée sera mise à jour annuellement, de sorte que la valeur la plus récente d'eau distribuée par personne devrait être utilisée.
- **Vous n'êtes pas visé par cette exigence** si vous êtes responsable d'une installation de production d'eau potable desservant plus de 5 000 personnes, mais qui n'est assujettie à aucun des sept articles énumérés dans l'article 53.2.

Pour les installations de production d'eau potable desservant plus de 5 000 personnes, seules celles qui sont alimentées exclusivement en eau brute souterraine et qui n'ont pas révélé la présence de contamination microbiologique d'origine fécale peuvent ne pas être visées par l'exigence de l'article 53.2 du RQEP. Le responsable d'une telle installation est invité à se rendre directement à la section 2.3.3 afin d'avoir plus d'information concernant la méthode à utiliser pour démontrer son non-assujettissement à l'article 53.2.

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 Ministère, mais seulement tenue à la disposition de celui-ci jusqu'à la production de la prochaine attestation. Un représentant du Ministère peut donc en tout

2. 525 litres par personne par jour selon le rapport du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation publié en décembre 2021 qui présentait les données de 2019
[En ligne], [<https://www.mamh.gouv.qc.ca/index.php?id=1603>].

temps 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 était 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 devient 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 Ministère demandera une copie de la plus récente attestation produite, celle-ci ne devrait jamais avoir plus de cinq 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 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 tenu de se conformer à la loi qui l'encadre et à son code de déontologie. Les codes de déontologie contiennent 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 pour la réalisation d'une attestation couverte par le présent guide avant d'accepter tout mandat.

Le professionnel mandaté peut réaliser en entier le travail qui mène à l'attestation, mais peut également jouer un rôle de coordonnateur et de vérificateur de ce 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 la validité de l'attestation étant donné qu'il en est le signataire, d'où l'importance d'une bonne supervision de chacune des étapes du processus d'évaluation si ce dernier est aidé par un tiers.

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

Le professionnel qui réalise le processus d'évaluation doit signer l'attestation en indiquant son appartenance à un ordre professionnel, son numéro de membre, et s'il possède les compétences nécessaires à la réalisation de son mandat. L'[Annexe II](#) intègre ces éléments dans le modèle d'attestation qui doit figurer au début du rapport remis au responsable (voir la section suivante).

3. La date de l'attestation est celle qui est inscrite sur le document remis par le professionnel au responsable de l'installation de production d'eau potable.

Structure du rapport menant à l'attestation

**L'annexe II présente
l'attestation attendue en vertu de l'article 53.2 du RQEP.**

Cette attestation devrait se trouver au début du rapport remis au responsable qui a mandaté le professionnel. Le rapport devrait contenir par la suite les éléments qui ont permis au professionnel de réaliser son attestation. Afin de bien structurer le rapport et de faciliter la production de l'attestation, le Ministère propose de subdiviser le processus d'évaluation en sept sections, elles-mêmes composées de plusieurs sous-sections. Les sections principales sont les suivantes :

Première page : Attestation du professionnel (voir l'annexe II)

- 1) Documents juridiques
- 2) Caractérisation de la ou des sources d'approvisionnement
- 3) Description de l'installation de production d'eau potable
- 4) Alarmes
- 5) Évaluation de la tenue du registre ou du logiciel de calcul en continu
- 6) Vérification du respect des exigences réglementaires
- 7) Conclusion et recommandations

Travail attendu du professionnel

Le professionnel devrait minimalement fournir les informations présentées dans les tableaux synthèses qui se trouvent à la fin de chaque section et qui comprennent un ou plusieurs des éléments suivants :

- **Données** : fournir une liste, des données et des résultats ou tout autre document demandé dans le présent guide.
- **Vérification** : confirmer qu'un document ou une donnée est disponible et présente clairement l'information requise.
- **Calculs** : présenter les calculs réalisés pour vérifier ou valider des données ou une information.
- **Analyse** : présenter la comparaison entre une information récoltée et ce qui est attendu ou prévu selon les principes et les connaissances techniques et scientifiques applicables.
- **Conclusion** : exprimer clairement selon son jugement professionnel le respect d'une obligation ou l'adéquation entre une situation observée et celle qui est attendue.
- **Recommandation** : décrire les actions que le responsable pourrait ou devrait mettre en place pour corriger ou améliorer la situation observée.

Le professionnel devrait :

- relever toute situation anormale (défaillances de système ou de procédé, absence d'inscription de données, alarmes non déclenchées, non-respect de normes ou d'objectifs de traitement, etc.);
- documenter cette situation et l'analyser afin d'essayer d'en déterminer les causes;
- relever si des mesures correctives appropriées ont été apportées, si le Ministère a été avisé (quand cela s'applique) et si un suivi a été fait.

L'Annexe III permet de guider le professionnel dans la réalisation de cette évaluation.

Le *Guide d'interprétation du RQEP*⁴ est aussi un outil qui peut s'avérer utile au professionnel dans sa compréhension du respect du règlement.

4. [En ligne] [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf].

Période à couvrir par l'attestation

Le Ministère s'attend à ce que l'attestation couvre les cinq 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 faire à chacune des cinq années couvertes par l'attestation.

Toutefois, des travaux majeurs peuvent avoir été réalisés pendant cette période de cinq ans. Il est également possible que de tels travaux soient en cours au moment où le professionnel commence son évaluation. Le cas échéant, les données historiques sont moins pertinentes puisqu'elles ne reflètent plus les résultats actuels, ou récents, de l'installation de traitement.

Pour cette raison, l'attestation du professionnel peut couvrir une période plus courte. Celle-ci peut 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. Le responsable de l'installation de traitement doit 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 rapport (section 1.1).

Pour le Ministère, des travaux considérés comme majeurs doivent porter sur des équipements permanents de la chaîne de traitement. Les modifications apportées aux ajouts de produits chimiques par exemple (point de dosage, concentration, nature du produit, etc.) ne sont pas considérées comme des travaux majeurs.

Cas particulier : membres du Programme d'excellence en eau potable

Le Programme d'excellence en eau potable (PEXEP) est un programme auquel les installations de production d'eau potable adhèrent de façon volontaire. Il a pour objectif l'optimisation des traitements en vue de produire une eau de qualité supérieure ayant des objectifs plus ambitieux que ceux du RQEP, notamment pour la turbidité à la sortie des filtres.

Le PEXEP est composé de quatre phases⁵ :

- 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 Ministère considère que les rapports permettant d'atteindre les phases 3 ou 4 sont considérés comme des substituts valides à une attestation quinquennale. Ces rapports doivent être présentés dans les cinq ans suivant la date de leur réalisation. De plus, les installations doivent continuer de participer au programme.

Pour que les rapports des phases 3 et 4 du PEXEP soient jugés équivalents à une attestation conforme à l'article 53.2 du RQEP, ils doivent avoir été préparés et signés par un professionnel tel qu'il a été décrit précédemment. Un rapport qui a été rédigé par une personne ne correspondant pas à la définition de professionnel peut toutefois être considéré comme équivalent à une attestation s'il est révisé par un professionnel et signé par ce dernier. Enfin, ce rapport ne doit pas dater de plus de cinq ans.

Il peut arriver que les rapports permettant d'atteindre les phases 3 ou 4 du PEXEP ne soient pas considérés comme complets par le comité des réviseurs du PEXEP. Ils peuvent quand même être considérés comme 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.

Par ailleurs, les responsables d'installations qui ont atteint la phase 3 ou 4 du programme doivent produire annuellement un rapport faisant état de l'opération de leur installation au cours de l'année précédente. Ces rapports annuels doivent indiquer ou contenir, entre autres, la description de la ou des sources d'eau, la description des équipements de traitement, les performances atteintes par ces équipements, l'optimisation des facteurs limitant leur performance et la continuité dans l'effort d'amélioration.

Il est donc possible que les rapports annuels des cinq dernières années puissent être jugés équivalents à une attestation conforme à l'article 53.2 du RQEP. Dans ce contexte, Réseau Environnement, qui est l'organisme responsable de ce programme d'excellence, a produit la documentation nécessaire pour que les responsables des installations de traitement puissent bien identifier ce qui doit être ajouté annuellement à leur rapport, et ce qu'un professionnel doit compléter pour répondre aux prescriptions de l'attestation quinquennale. Les rapports annuels pourront donc être considérés comme équivalents à une attestation s'ils sont révisés et signés par un professionnel.

5. Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les sites Web suivants :
[<https://www.reseau-environnement.com/secteurs/eau/programmes/programme-dexcellence-en-eau-potable-traitement-pexep-t/>] et
[<https://www.awwa.org/Resources-Tools/Programs/Partnership-for-Safe-Water/>].

1. Documents juridiques

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

1.1 Résolution du conseil municipal⁶ ou entente contractuelle

Le rapport doit contenir une copie du document mandatant le professionnel, ou la firme employant le professionnel, à produire l'attestation conformément à l'article 53.2 du RQEP. Cette copie doit :

- Préciser le mandat confié au professionnel par le responsable de l'installation de production d'eau potable (annexe I);
- Indiquer la période sur laquelle portera l'attestation;
- Être certifiée et signée⁷.

Ce document est jugé utile à des fins de protections juridiques des deux parties concernées, soit le responsable de l'installation de production d'eau potable et le professionnel mandaté (ou la firme employant le professionnel mandaté).

1.2 Déclaration du professionnel

L'attestation doit contenir la déclaration du professionnel comportant :

- Le nom de l'ordre professionnel dont il est membre;
- Son numéro de membre;
- Une déclaration qu'il possède les compétences requises à la réalisation du mandat;
- Sa signature.

Cette déclaration, dont le contenu est présenté à l'annexe II, est l'attestation attendue et doit se trouver en tête du rapport.

1.3 Certificats d'autorisation

Le professionnel doit prendre connaissance de toutes les autorisations délivrées par le Ministère relatives à l'installation évaluée. Le rapport 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 le rapport, les autorisations délivrées en vertu à la fois :

- des articles 22, 31.75 ou 32 de la LQE;
- de l'article 31 du RCES;
- ou de toute autre autorisation pertinente reliée à l'installation.

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

7. Dans le cas d'une municipalité, le signataire peut être le greffier ou le secrétaire-trésorier de la municipalité ou le titulaire habilité de l'arrondissement.

Dans le cas où des documents requis sont manquants, le professionnel doit le mentionner dans son rapport.

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 par une personne reconnue compétente. Les opérateurs d'une installation évaluée 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. Le rapport du professionnel devrait donc inclure une liste des opérateurs avec le titre des certificats délivrés par Emploi-Québec qu'ils possèdent et leur date d'échéance.

L'article 44 n'est pas couvert par l'article 53.2 et ne s'applique donc pas directement aux attestations 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 Ministère considère donc que cette exigence se rapporte aux articles 5, 5.1, 6 et 22 du RQEP.

Le professionnel n'a pas à évaluer la compétence des opérateurs, mais simplement d'inclure leur qualification dans son rapport. Le professionnel peut toutefois recommander au responsable de vérifier si ses opérateurs détiennent le bon certificat de qualification en utilisant l'[outil](#) que le Ministère rend disponible sur son site Web.

1.5 Ententes de droit d'accès

L'entente de droit d'accès fait référence à l'article 9.1 du RQEP. Cet article s'applique quand le responsable d'un système de distribution décide de respecter les exigences de traitement et les normes de qualité 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 évaluée, le professionnel mandaté doit vérifier 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 dans son rapport. Ce sont néanmoins des situations peu probables 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 <i>Guide d'interprétation du RQEP</i> ⁸ .
--

8. [En ligne] [https://www.environnement.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 Ministère en respect de l'article 10.1 du RQEP. Une copie de cette déclaration doit être jointe à son rapport.

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 Ministère. Si ce dernier constate que les renseignements présents sur cette déclaration ne sont plus exacts, il devrait le mentionner dans son rapport et recommander au responsable qu'une nouvelle déclaration soit faite et transmise au Ministère qui rend disponible sur son site Web un [formulaire](#) à cet effet.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommandation
Document signé précisant (voir l'annexe I) : <ul style="list-style-type: none"> - le mandat confié au professionnel (résolution du conseil municipal ou entente contractuelle) - la période sur laquelle porte son évaluation de l'installation visée 	X					
Déclaration signée du professionnel précisant (voir l'annexe II) : <ul style="list-style-type: none"> - le nom de l'ordre professionnel dont il est membre - son numéro de membre - qu'il possède les compétences requises à la réalisation du mandat 	X					
Liste des autorisations délivrées à l'égard de la source d'alimentation en eau et de l'installation de traitement (certificats d'autorisation)	X					
Liste des opérateurs reconnus compétents au sens du RQEP, et pour chacun : <ul style="list-style-type: none"> - le titre du certificat de qualification - la date d'échéance du certificat de qualification 	X					
S'il y a lieu, 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		X				
Déclaration du responsable du système de distribution la plus récente qui a été transmise au Ministère	X			X	X	X

2. Caractérisation de la ou des sources d'approvisionnement

2.1 Nombre et types de 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 :

- Si cette source d'approvisionnement est utilisée régulièrement chaque année (au moins une fois), elle est considérée comme une source principale ou d'appoint, et une caractérisation est nécessaire.
- Si cette source d'approvisionnement est utilisée de façon exceptionnelle comme solution de rechange temporaire, elle est considérée comme une source d'urgence et une caractérisation n'est pas nécessaire. L'attestation devra indiquer la période où cette source d'approvisionnement a été utilisée, le cas échéant.

Il existe deux types d'approvisionnements principaux :

- l'approvisionnement en eau de surface visé par l'article 5.1 du RQEP;
- l'approvisionnement en eau souterraine visé par l'article 6 du RQEP, ou par l'article 5.1 si elle est ESSIDES.

Ces deux types d'approvisionnements sont toutefois très différents l'un de l'autre et nécessitent ainsi une méthode de caractérisation distincte. Chacun de ces types d'approvisionnements fait donc l'objet d'une section distincte à laquelle se référer selon le cas :

- section 2.2 pour l'eau de surface;
- section 2.3 pour l'eau souterraine, qu'elle soit ESSIDES ou non.

Il est important de mentionner si les résultats d'analyse utilisés dans cette section ont été obtenus par un laboratoire accrédité par le Ministère 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, ESSIDES ou de surface), elles doivent chacune faire l'objet d'une section distincte dans le rapport.

Lorsque les sources d'alimentation sont multiples et qu'elles présentent des qualités microbiologiques différentes, les exigences d'élimination sont définies en tenant compte de la source d'eau ou du mélange de ces sources, dont la qualité est la moins bonne.

Si le propriétaire de la source d'approvisionnement ou de l'installation de captage est différent de celui de l'installation de traitement, il serait nécessaire de l'identifier et de joindre les ententes qui les lient.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Nombre de sources distinctes alimentant l'installation de traitement	X					
Type de chacune des sources distinctes (souterraine, ESSIDES ou de surface)	X			X	X	
Résultats d'analyse disponibles pour chacune des sources distinctes	X			X	X	

2.2 Eau de surface

2.2.1 Description sommaire : source et prise d'eau

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}), ou obtenu par le professionnel qui peut rapporter la hauteur d'eau minimale mesurée au-dessus de la prise d'eau. Dans le cas du fleuve Saint-Laurent, le professionnel peut associer cette hauteur d'eau minimale mesurée au débit minimal du fleuve, s'il le connaît;
- 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 (exigence découlant de l'application des articles 68 ou 75 du RPEP), si elle est disponible, peut être consultée ou mentionnée dans l'attestation, car elle peut être utilisée pour compléter des sections subséquentes.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Nom du cours d'eau ou du plan d'eau	X					
Emplacement du cours d'eau ou du plan d'eau	X					
Débit d'étiage du cours d'eau	X					
Coordonnées géoréférencées de la prise d'eau	X					
Capacité maximale de la prise d'eau	X					
Date de la mise en place ou de la plus récente réfection de la prise d'eau	X					
Analyse de vulnérabilité (RPEP) de la source d'approvisionnement		X		X	X	X

2.2.2 Caractérisation bactériologique

L'article 5.1 du RQEP concerne le taux d'élimination requis pour les microorganismes pathogènes. Pour déterminer ce taux, l'attestation doit se baser sur les analyses bactériologiques effectuées sur le paramètre *E. coli* à l'eau brute prélevée. 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.

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 au cours de la période couverte par l'attestation;
- présenter les résultats d'analyse de manière graphique afin de visualiser les variations de concentration;
- déterminer les pourcentages d'élimination auxquels l'installation est assujéti.

Tableau 1 : Taux d'élimination 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 microorganismes pathogènes	Pourcentage d'élimination
≤ 15	<i>Virus</i>	99,99 %
	<i>Kyste de Giardia</i>	99,9 %
	<i>Oocyste de Cryptosporidium</i>	99,9 %
> 15 et ≤ 150	<i>Virus</i>	99,999 %
	<i>Kyste de Giardia</i>	99,99 %
	<i>Oocyste de Cryptosporidium</i>	99,9 %
> 150 et ≤ 1 500	<i>Virus</i>	99,9999 %
	<i>Kyste de Giardia</i>	99,999 %
	<i>Oocyste de Cryptosporidium</i>	99,99 %
> 1 500	<i>Virus</i>	99,99999 %
	<i>Kyste de Giardia</i>	99,9999 %
	<i>Oocyste de Cryptosporidium</i>	99,999 %

Afin de déterminer le nombre moyen de bactéries *E. coli* à considérer par 100 ml, le professionnel doit :

- calculer les moyennes mobiles sur une période de 12 mois consécutifs à partir de toutes les données d'eau brute disponibles au cours des 36 derniers mois;
- utiliser la pire moyenne pour déterminer le pourcentage d'élimination⁹ à atteindre;
- comparer ces résultats avec les taux d'élimination requis par le RQEP pour les virus, *Giardia* et *Cryptosporidium*, et ceux qui ont été déterminés antérieurement à cette attestation.

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

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.

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'élimination n'est plus admissible dans une attestation produite après le 8 mars 2016.

L'analyse des données devrait être approfondie dans le cas où les résultats d'échantillonnage démontreraient des pics de concentration bactériologique soudains. De telles situations devraient être particulièrement à considérer lorsque la moyenne des résultats d'un mois en particulier 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 dans le RPEP. Ces dernières ne sont cependant pas couvertes par le présent guide associé aux attestations quinquennales et ne font donc pas partie du mandat du professionnel.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Présentation graphique des résultats d'analyse d' <i>E. coli</i> à l'eau brute obtenus au cours des cinq dernières années	X					
Moyennes mobiles des résultats d'analyse sur une période de 12 mois consécutifs calculées à partir de toutes les données d'eau brute disponibles au cours des 36 derniers mois	X		X			
Nombre moyen d' <i>E. coli</i> à considérer à partir de la pire moyenne calculée			X			
Taux d'élimination requis par le RQEP pour les virus, <i>Giardia</i> et <i>Cryptosporidium</i> à partir du tableau 1 et du calcul précédent			X			

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.

Comparaison des taux d'élimination requis pour les virus, <i>Giardia</i> et <i>Cryptosporidium</i> avec ceux qui ont été déterminés antérieurement à cette attestation				X	X	X
Le cas échéant, pics de contamination bactériologique à l'eau brute à considérer et méthode préconisée pour les déterminer			X	X	X	X
Analyse de tendance pour noter l'évolution de la contamination				X	X	

2.2.3 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 qu'ils sont libellés au 3^e alinéa de l'article 5 :

- 1° *leur turbidité est inférieure ou égale à 5 UTN (unité de turbidité néphélobométrique), 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 a obtenu une exemption de filtration, le professionnel doit absolument indiquer dans l'attestation si l'installation remplit toujours les critères requis.

2.2.3.1. Respect du paragraphe 1°

On vérifie le respect de ce premier critère à l'aide du registre d'exploitation de l'installation. C'est là que sont inscrites les mesures de turbidité à des moments différents durant la journée conformément à l'article 22 du RQEP. Selon cet article, le système doit être muni d'un turbidimètre en continu à la sortie du traitement en l'absence de filtration. Les données utilisées proviendront de cet appareil.

L'attestation doit indiquer si le critère de turbidité maximal de 5 UTN est respecté en tout temps. De plus, 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.

2.2.3.2. Respect du paragraphe 2°

Pour ce deuxième critère, l'échantillonnage hebdomadaire d'*E. coli* rendu obligatoire par l'article 22.0.1 doit être utilisé afin d'en déterminer le respect.

Les moyennes mobiles de turbidité sur 30 jours consécutifs pour les 5 dernières années de données doivent être également calculées. Ces moyennes mobiles doivent être inférieures à 1 UTN en tout temps pour respecter le critère de turbidité. Les inscriptions de turbidité au registre d'exploitation (eau brute et eau à la sortie du traitement) peuvent donc être utilisées pour déterminer ces moyennes mobiles et vérifier le respect du critère de 1 UTN.

L'attestation doit 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.

2.2.3.3. Respect du paragraphe 2.1^o

Les SPD sont des substances chimiques, organiques ou inorganiques, pouvant être formées lorsqu'un désinfectant réagit 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, l'installation doit respecter les normes maximales pour les SPD, soit :

- 60 µg/L pour les AHA;
- 80 µg/L pour les THM;
- 3,0 mg/L pour les chloramines;
- 10 µg/L pour les bromates;
- 800 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 bromates lorsque l'ozonation est utilisée;
- aux chlorites et aux chlorates lorsque le bioxyde de chlore est utilisé.

Pour les installations récemment mises en service qui n'ont pas de données suffisantes concernant les SPD correspondant au type de désinfection appliqué, les données disponibles doivent être utilisées. Aucun échantillonnage supplémentaire n'est requis pour cette attestation. Les données de SPD pourront être analysées plus en profondeur dans une attestation subséquente lorsque les données seront disponibles en plus grande quantité.

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 pour la présente attestation. 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 réseau¹¹.

11. Le Ministère a publié un document à cet effet sur son site Web, [En ligne], [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/brochure/feuille-acides-haloacetiques.pdf>].

2.2.3.4. Respect du paragraphe 3°

Finalement, le dernier paragraphe vise à la fois les critères de turbidité et d'*E. coli* et les SPD. En somme, la source d'approvisionnement doit être protégée pour éviter que ces trois critères soient dégradés 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 permettrait 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 pour la présente attestation.

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'absorbance¹² 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 effet mesurable sur la production de SPD. Le professionnel peut se référer au rapport rédigé et déposé lors de la demande d'autorisation au Ministère 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 versant¹³ et de juger de leur effet 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 d'eaux usées 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'eau¹⁴;
- 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.

12. 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.

13. 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](#).

14. 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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Vérification du registre d'exploitation de l'installation où sont inscrites les mesures de turbidité à la sortie du traitement conformément à l'article 22 du RQEP		X				
Vérification des données de suivi de la turbidité de l'eau brute exigées en vertu de l'article 22.0.2 du RQEP et inscrites sur le registre de l'article 22 du RQEP		X				
Évaluation du respect en tout temps du critère de turbidité maximal de 5 UTN				X	X	
Calcul des moyennes mobiles de la turbidité sur 30 jours consécutifs pour les 5 dernières années			X			
Évaluation du respect en tout temps du critère de 1 UTN pour la turbidité moyenne à l'eau brute				X	X	
Vérification du registre d'exploitation de l'installation où sont inscrits les résultats d'analyses de l'échantillonnage hebdomadaire d' <i>E. coli</i> conformément à l'article 22.0.1 du RQEP		X				
Calcul des 90 ^e centiles de concentration d' <i>E. coli</i> sur 120 jours consécutifs pour les 5 dernières années			X			
Évaluation du respect en tout temps du critère de 15 bactéries <i>E. coli</i> ou moins à l'eau brute dans 90 % des échantillons				X	X	
Vérification des données disponibles pour juger du respect des normes applicables aux SPD : <ul style="list-style-type: none"> • THM; • AHA, le cas échéant; • Chloramines lorsqu'elles sont utilisées; • Chlorites et chlorates lorsque le bioxyde de chlore est utilisé; • Bromates lorsque l'ozonation est utilisée. 		X				
Évaluation du respect des normes en tout temps pour les SPD et de la pertinence de procéder à un suivi des AHA				X	X	X
Évaluation des risques que la qualité de l'eau brute se dégrade en fonction des données précédentes et des menaces relevées dans le rapport d'analyse de vulnérabilité, le cas échéant				X	X	

2.3 Eau souterraine

2.3.1 Description du ou des captages

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

- Type de puits ou de captage;
- Profondeur du puits ou du captage;
- Coordonnées géoréférencées du puits ou du captage (selon la nomenclature NAD 83);
- Classification du puits ou du captage (ESSIDES ou non);
- Capacité de pompage du puits ou du captage, ou du prélèvement s'il est gravitaire.

Il est important de tenir compte du fait qu'il existe deux classes d'eau prélevée de façon souterraine dans le RQEP :

1. les eaux souterraines ESSIDES;
2. les eaux souterraines non-ESSIDES.

Les sources d'approvisionnement en eau souterraine destinées à alimenter une population de 5 000 personnes et plus doivent être classifiées pour savoir si elles sont ESSIDES ou non en fonction des études hydrogéologiques qui leur sont associées (indice DRASTIC, conditions de terrains, nature des sols, etc.) ou du suivi de l'eau captée qui a été réalisé. Il est important de noter que l'indice DRASTIC seul ne permet pas de classer une eau souterraine à savoir si elle est ESSIDES ou non. Cette classification doit être précisée lors de cette attestation.

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 eaux souterraines 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 articles du RQEP applicables aux eaux de surface le sont aussi pour les ESSIDES depuis l'adoption de ce règlement en 2001.

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 2.3.3.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Nombre de sites de prélèvement (puits ou captage)	X					
Pour chaque puits ou captage :						
• Type	X					
• Profondeur	X					
• Coordonnées géoréférencées	X					
• Classification (ESSIDES ou non)	X					
• Capacité de pompage, ou de prélèvement s'il est gravitaire	X					

2.3.2 Eau souterraine ESSIDES

Le professionnel devrait inclure dans son attestation les informations qui ont mené à la classification ESSIDES de l'eau souterraine (résultats du protocole ESSIDES, conditions particulières du captage, etc.).

2.3.2.1. 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 2.2.2 du présent guide pour obtenir de l'information plus détaillée sur les éléments à fournir dans cette attestation.

2.3.2.2. 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 2.2.3 du présent guide afin de prendre connaissance des critères de l'article 5 pour l'exemption de filtration et des éléments à fournir dans cette attestation.

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 du site de prélèvement (puits ou captage). Pour compléter son analyse du respect du paragraphe 3 de l'article 5 du RQEP, le professionnel devrait, à la lumière des informations disponibles, juger si certaines activités constituent un risque réel pour la pérennité de la source.

L'analyse de la vulnérabilité des prises d'eau exigée en vertu du RPEP pourrait être utile dans l'évaluation que le professionnel fera de la situation.

2.3.3 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 non-ESSIDES de bonne qualité peuvent être distribuées sans effectuer aucune désinfection. Les eaux souterraines non-ESSIDES ne sont pas tenues d'être désinfectées tant et aussi longtemps qu'elles ne sont pas affectées par une contamination bactériologique d'origine fécale.

La classification de certaines eaux souterraines non-ESSIDES peut avoir 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 du puits ou du captage avec le temps. Dans le cadre de son attestation, le professionnel doit faire une inspection des sites de prélèvement (puits ou captage) afin d'y relever les vices évidents, c'est-à-dire les défauts qui peuvent être détectés sans étude approfondie (absence des éléments requis lors de l'autorisation, changements défavorables des conditions de terrain, etc.). Ces vices doivent être inscrits dans son attestation.

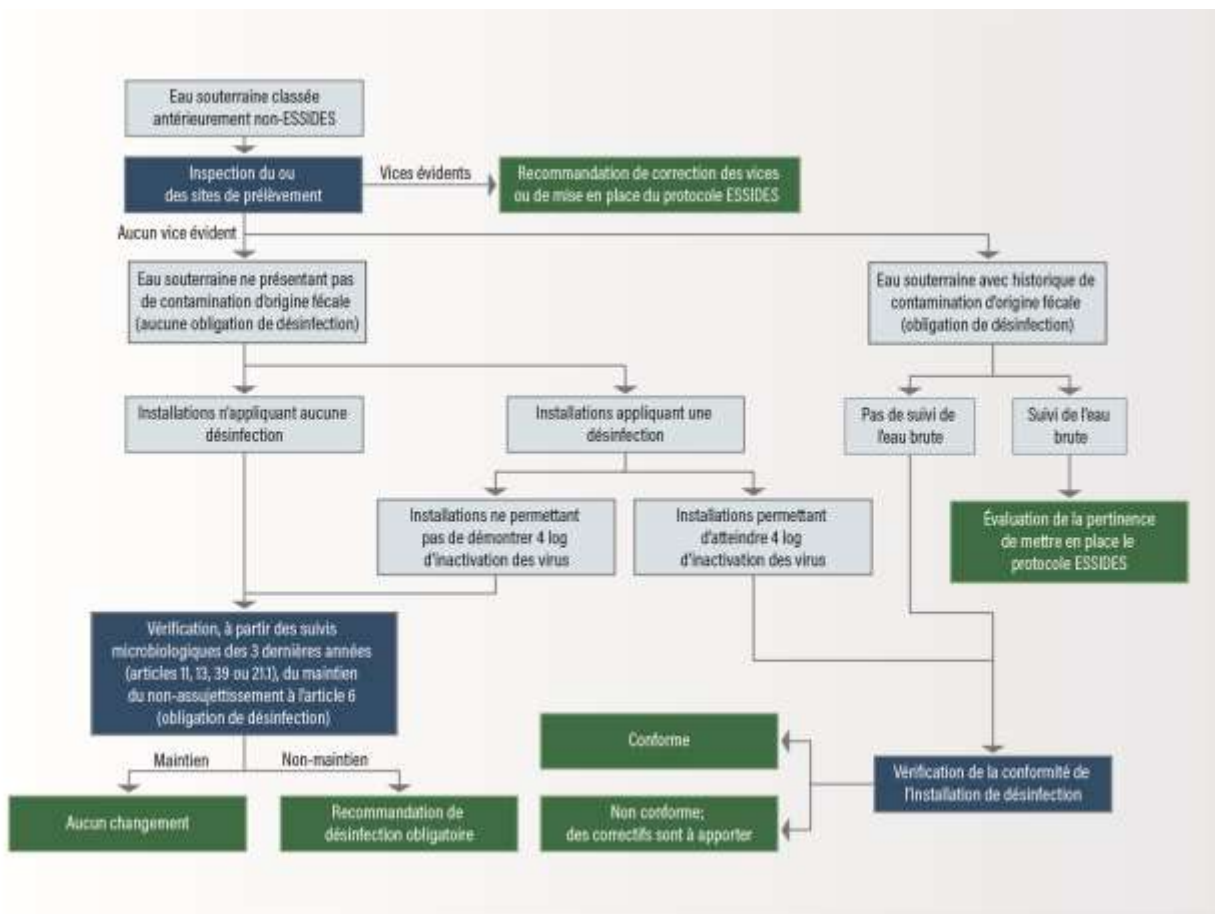
Si l'attestation est réalisée à une période qui empêche de procéder à l'inspection d'un site de prélèvement, le professionnel peut faire certaines vérifications minimales et préciser dans l'attestation si elles ont été faites ou non, et de quelle manière. Il peut aussi se référer à l'analyse de vulnérabilité exigée en vertu du RPEP lorsque cette dernière est disponible.

Des inspections vidéo du tubage du puits qui auraient pu être effectuées par le passé 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 prélevée. Le cas échéant, il doit faire une recommandation en ce sens dans son attestation. La figure 1 propose un algorithme permettant de juger de la pertinence de mettre en place le protocole ESSIDES.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Confirmation ou non que les puits ou captages ont été inspectés par le professionnel	X					
Analyses des données disponibles sur le puits ou le captage (rapports, vidéos, etc.)		X		X	X	
Maintien de la classification non-ESSIDES ou mise en place du protocole ESSIDES à la suite de l'analyse réalisée					X	X

Figure 1 : Algorithme d'analyse pour les eaux classées antérieurement non-ESSIDES



2.3.3.1. Eau souterraine non-ESSIDES 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 révélé pas plus qu'une seule fois la présence de bactéries *E. coli*, de bactéries entérocoques, de virus coliphages F-spécifiques, de microorganismes pathogènes ou indicateurs de contamination d'origine fécale. Ainsi, toutes les données disponibles des trois dernières années doivent être vérifiées et l'évaluation doit faire partie de l'attestation.

En revanche, si certaines données ne sont pas disponibles, le professionnel doit aussi le noter dans son attestation. Le professionnel doit rapporter explicitement la classification de l'installation dans la réalisation de son attestation en expliquant les raisons de cette classification. Ensuite, il doit faire son évaluation de la classification afin de déterminer si elle doit changer.

Pour les installations n'appliquant aucune désinfection

Les échantillons prélevés conformément à l'article 11 du RQEP (contrôle des bactéries coliformes totales et des bactéries *Escherichia coli*) peuvent être utilisés. Le tableau suivant provient dudit article et présente le nombre d'échantillons qui devraient être disponibles.

Tableau 2 : Nombre d'échantillons prélevés dans l'installation de distribution en fonction de la population

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

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 site de prélèvement, les résultats mensuels d'analyse d'échantillons prélevés à l'eau brute en vertu de l'article 13 du RQEP peuvent aussi être disponibles :

- Si l'ensemble de ces résultats d'analyse ne révèlent la présence d'aucune forme de contamination d'origine fécale, la démonstration s'arrête là. L'attestation n'a qu'à présenter ces résultats d'analyse pour que le responsable soit exempté du reste de la démarche.
- Cependant, si les données rapportent un ou des résultats positifs à l'eau distribuée, 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 aussi être considérés. S'il n'y a eu qu'un seul résultat positif à l'eau brute au cours des trois dernières années, la démonstration s'arrête là. L'attestation n'a qu'à présenter ces résultats d'analyse pour que le responsable soit exempté du reste de la démarche.
- Toutefois, s'il y a eu plus d'un résultat positif à l'eau brute, l'installation doit se conformer au RQEP 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 Ministère a été informé de cette situation. Dans la négative, une recommandation en ce sens doit être faite au responsable dans l'attestation.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Données disponibles au cours des trois dernières années	X					
Confirmation que, en l'absence de désinfection, les résultats d'analyse de l'eau brute montrent la présence d'au maximum un seul résultat positif de contamination d'origine fécale et que l'attestation peut se terminer à cette étape				X	X	

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 ou d'appareils de mesure en continu, ajout régulier de chlore de façon ponctuelle, 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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Données disponibles au cours des trois dernières années	X					
Confirmation que, lorsqu'une désinfection partielle est appliquée, les résultats d'analyse de l'eau brute montrent la présence d'au maximum un seul résultat positif de contamination d'origine fécale et que l'attestation peut se terminer à cette étape				X	X	

- 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'attestation doit être complétée au même titre que pour les installations assujetties à une désinfection obligatoire (voir la section 2.3.3.2) puisque le suivi de l'article 22 devient obligatoire.

2.3.3.2. Installation assujettie à une désinfection obligatoire

Pour les installations dont l'eau brute souterraine non-ESSIDES a démontré une contamination fécale récurrente, 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 doivent obtenir une attestation d'un professionnel démontrant que les installations satisfont aux exigences citées par l'article 53.2.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Données disponibles au cours des trois dernières années	X					
Vérification que l'installation n'est pas dans l'obligation de faire une désinfection, mais applique une désinfection permettant d'atteindre 4 log d'élimination des virus conformément à l'article 21.1		X				
Vérification que l'installation est dans l'obligation de faire une désinfection conformément à l'article 6		X				
Analyse des suivis microbiologiques à l'eau brute et conclusion à savoir si une désinfection est obligatoire				X	X	X

3. Description de l'installation de production d'eau potable

Les principes appliqués aux divers types de traitements restent les mêmes sans distinction entre les sources d'approvisionnement. La seule différence, dont il a été question précédemment, concerne les critères de désinfection à utiliser. Les eaux de surface et les eaux souterraines ESSIDES doivent prévoir des traitements efficaces pour *Giardia* et *Cryptosporidium* en plus des virus, alors que les exigences relatives aux eaux souterraines non-ESSIDES ne concernent que les virus. Le professionnel doit donc évaluer l'installation en fonction du classement des sources d'approvisionnement et des traitements utilisés.

3.1 Description de l'installation de production

La composition des équipements utilisés pour la 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 des équipements de production. Cette section doit inclure minimalement les éléments suivants :

- le nombre de personnes desservies par l'installation de production;
- le débit de conception (généralement le débit journalier maximal);
- le débit de production journalier moyen et maximal annuel pour la période couverte par l'attestation, ainsi que toutes les situations limites rencontrées (journées de production exceptionnelles, arrêt prolongé, etc.);
- le taux d'élimination à atteindre pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et les virus en fonction de la qualité de l'eau brute;
- un schéma du procédé de traitement de l'installation;
- le type de suivi utilisé (registre papier, électronique¹⁵ ou logiciel de calcul en continu, voir la section 6).

Le schéma de procédé de l'installation (ou plusieurs schémas si le procédé est complexe) doit être présenté, expliqué et validé par le responsable de l'installation de traitement au cas où il y aurait des modifications qui ne figurent pas sur les schémas disponibles. On doit y retrouver :

- tous les équipements de la chaîne de production, même ceux qui ne font pas l'objet d'une vérification dans le processus en cours;
- tous les points d'injection de désinfectant, autant ceux qui sont utilisés que ceux qui sont disponibles;
- tous les points d'échantillonnage, autant ceux qui sont utilisés que ceux qui sont disponibles;
- l'emplacement des instruments servant à faire le suivi du système, tels que les turbidimètres, les sondes de pH et de désinfectant résiduel. Une vérification de la calibration de ces instruments de mesure est recommandée pour la réalisation de cette attestation (voir l'[Annexe V](#));
- les réserves et les bassins de contact servant à la désinfection avec une représentation de leurs dimensions réelles (échelle appropriée). Indiquer si plusieurs configurations sont possibles et lesquelles sont illustrées;

15. 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 nécessairement effectués en continu.

- les équipements qui permettent de respecter l'article 9 du RQEP qui porte sur la redondance (une description plus détaillée de la redondance attendue pour chaque type de désinfection est présentée dans la section 3.2.2);
- tout autre équipement jugé pertinent;
- si une source d'approvisionnement d'urgence ou temporaire a été utilisée durant la période visée par l'attestation (voir la section 2.1), indiquer si des modifications ou des ajustements ont dû être effectués à l'installation de production.

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 ce procédé dans l'atteinte des objectifs de désinfection, ce dernier ne doit donc pas obligatoirement respecter les critères de redondance de l'article 9.

Cependant, les équipements précédant les traitements de désinfection, et qui sont nécessaires pour leur bon fonctionnement, devraient aussi être en redondance. En effet, même si la redondance des traitements de désinfection est assurée, la désinfection peut être compromise si l'eau traitée par les équipements qui les précèdent ne possède pas les propriétés physicochimiques adéquates pour leur bon fonctionnement. Le professionnel responsable de l'attestation 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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Nombre de personnes desservies par l'installation de production	X					
Débit de conception (débit journalier maximal)	X					
Débit de production journalier moyen et maximal annuel pour la période couverte par l'attestation, ainsi que toutes les situations limites rencontrées	X					
Taux d'élimination à atteindre pour <i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i> et les virus en fonction de la qualité de l'eau brute	X					
Schéma du procédé de traitement de l'installation, validé par le responsable, en précisant si plusieurs configurations sont possibles et lesquelles sont illustrées	X					
Type de suivi utilisé (registre papier, électronique ou logiciel de calcul en continu)	X					
Besoin de redondance des traitements de conditionnement de l'eau préalables aux traitements de désinfection				X	X	X

3.2 Description des équipements de traitement

La description individuelle des équipements de traitement permet au professionnel de juger si ces équipements respectent les critères présentés dans le *Guide de conception*¹⁶ ou dans les fiches d'information technique produites par le Comité sur les technologies de traitement en eau potable¹⁷.

Ensuite, par l'analyse des divers indicateurs de performance, le professionnel pourra associer un taux d'élimination à chacun des équipements (voir la section 5). Ainsi, il jugera de l'efficacité de l'installation à atteindre les objectifs de traitement.

Cette section a été divisée en deux selon les équipements de traitement, soit ceux qui enlèvent physiquement les pathogènes (filtration) et ceux qui les inactivent ou les détruisent (désinfection).

3.2.1 Filtration

3.2.1.1. Description du système de filtration

La filtration est une technique d'enlèvement utilisée en eau potable qui comprend un très large éventail de possibilités. Chaque installation possède une efficacité spécifique d'enlèvement des pathogènes. Pour commencer, le professionnel doit définir le type de filtration qui doit être évalué (granulaire, membranaire ou autre) pour pouvoir juger de l'efficacité de ce dernier. Le nombre et la répartition des filtres (ou des membranes) devraient aussi figurer dans le schéma de procédé.

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. La présence et l'emplacement de ces équipements doivent être vérifiés. Aussi, la vérification de la calibration des instruments de mesure est recommandée pour la réalisation de cette attestation (voir l'annexe V).

Finalement, la redondance des équipements de filtration doit être vérifiée. La section 15.2 du *Guide de conception* présente les critères à utiliser pour juger de la redondance de la filtration, qu'elle soit granulaire, membranaire ou autre.

D'autres vérifications devraient être effectuées pour juger de la fiabilité et de la résilience de l'installation, surtout si une coagulation/floculation est effectuée avant la filtration :

- Le stockage des produits chimiques nécessaires doit se faire dans de bonnes conditions (température, exposition à la lumière, etc.).
- Le professionnel devrait vérifier l'autonomie de la réserve de produits chimiques nécessaires ainsi que la fiabilité de la livraison périodique effectuée par le fournisseur (fréquence, fiabilité, quantité livrée, etc.). Cette précaution est particulièrement importante en situation critique (clause au contrat assurant la livraison en cas de sinistre, comme un tremblement de terre, une panne de courant majeure, etc.).
- La redondance des équipements de dosage des produits chimiques nécessaires est importante à vérifier afin de s'assurer du bon fonctionnement de la filtration en cas de panne d'un des équipements de dosage.

16. Guide de conception des installations de production d'eau potable, [En ligne], [\[https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm\]](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm).

17. <https://www.bnq.qc.ca/fr/autres-services/validation-des-technologies-de-traitement-de-l-eau.html>.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Type de filtration	X					
Nombre de filtres ou d'unités de filtration	X					
Schéma illustrant la disposition des filtres et l'emplacement de l'instrumentation de contrôle et de mesure en continu associée à la filtration (débitmètres, turbidimètres, dispositif de mesure des pertes de charges et vannes de contrôle)	X					
Vérification de la redondance des unités de filtration		X			X	
Vérification de la redondance des équipements de dosage des produits chimiques nécessaires à la coagulation/floculation, le cas échéant		X			X	
Vérification de la robustesse de la chaîne d'approvisionnement des produits servant à la coagulation/floculation		X		X	X	

3.2.1.2. Exemption de filtration

Les systèmes exempts de filtration (voir les sections 2.2.3 ou 2.3.2.2) doivent obligatoirement être munis d'un analyseur de turbidité à la sortie du traitement, conformément au troisième paragraphe de l'article 22. Cet analyseur doit figurer dans le schéma de procédé afin de connaître son emplacement. L'analyseur doit être placé à la sortie du traitement; c'est-à-dire après que le taux d'élimination requis par le RQEP eut été atteint.

Les registres de turbidité n'ont pas à être consultés pour cette section, car ils ont été analysés préalablement dans les sections 2.2.3 ou 2.3.2.2 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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Si l'installation est exempte d'une étape de filtration, vérification de la présence d'un analyseur de turbidité à la sortie du traitement, conformément au troisième alinéa de l'article 22		X			X	

3.2.2 Désinfection

Cette section concerne seulement la désinfection permettant d'atteindre le taux d'élimination requis pendant le traitement. En effet, un traitement d'oxydation peut être utilisé pour les goûts et les odeurs (exemple : ozonation ou chloration en préfiltration) ou pour maintenir un résiduel de désinfectant pour la distribution. Si l'installation utilise un tel procédé et que les crédits de désinfection ne sont pas considérés pour l'atteinte du taux d'élimination total des pathogènes de l'installation, ce dernier n'a pas à être évalué quant à son efficacité pour cette attestation.

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

- Chlore : chlore liquide, chlore gazeux, bioxyde de chlore et chloramines;
- ozone;
- UV.

Chacun de ces produits sera traité dans une section spécifique qui permettra de présenter la description générale de ces produits et la redondance requise des équipements.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Liste des étapes de désinfection utilisées pour atteindre le taux d'élimination requis	X					

3.2.2.1. Chlore

Description générale

L'attestation doit comprendre :

- La liste de tous les points de dosage de désinfectant;
- Leur emplacement sur le schéma de procédé;
- La capacité maximale de chacun des points de dosage de désinfectant;
- L'emplacement des dispositifs de mesure en continu du désinfectant résiduel (premier alinéa de l'article 22 du RQEP). Ces dispositifs devraient être situés à la sortie du réservoir ou de la série de réservoirs, ou à l'endroit où il est jugé que le traitement de désinfection se termine. Une vérification de la calibration de ces instruments de mesure est recommandée pour la réalisation de cette attestation (voir l'annexe V).

Les capacités de stockage du désinfectant ne doivent pas être trop faibles (peut entraîner un risque de pénurie) ou trop élevées (peut entraîner la dégradation du produit ou la formation de produits indésirables).

Certains désinfectants nécessitent un temps de contact relativement long afin d'atteindre le taux de désinfection requis. Le temps de contact pour le chlore est généralement obtenu à l'aide d'une réserve dédiée ou d'une réserve à niveau variable. L'attestation doit contenir une bonne description du ou des réservoirs utilisés pour le temps de contact en présentant les paramètres suivants :

- les dimensions de chaque réservoir (longueur, largeur, hauteur);
- la présence de chicanes;
- le sens de l'écoulement;
- les configurations possibles (fermeture d'un réservoir, entretien, etc.).

Lorsque le temps de contact est obtenu à l'aide de réserves à niveau variable, les niveaux d'opération normaux et critiques doivent être mentionnés. Quand plusieurs agencements de réservoirs sont possibles, le professionnel doit le mentionner dans l'attestation. Un schéma sera requis pour chaque configuration. Il faudra alors expliquer dans quelles circonstances chaque configuration a été utilisée.

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. Dans ce dernier cas, l'efficacité maximale pouvant être atteinte dans un écoulement autre qu'un écoulement piston est de 0,6.

Certaines installations, surtout celles avec de faibles débits de production, 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 municipalité relativement éloignée 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 gammes de débit de production ainsi que les temps de contact qui leur sont associés. Lorsque le rapport longueur sur diamètre (L/D) est égal ou supérieur à 100, l'efficacité hydraulique attribuée à un écoulement en conduite est de 1. L'attestation doit mentionner le rapport L/D considéré et l'efficacité hydraulique résultante.

Pour les équipements de mesure, l'installation doit comporter au minimum un analyseur effectuant la lecture en continu du désinfectant résiduel sur la conduite avant le premier usager.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Nombre d'étapes de désinfection utilisant le chlore	X					
Capacité maximale du système de dosage de désinfection	X					
Évaluation des capacités de stockage		X		X	X	
Description avec schéma de chaque étape de désinfection évaluée y compris :	X					
• Type et nombre de réservoirs de contact (réserve à niveau variable, réserve dédiée, en conduite)	X					
• Description détaillée de chaque réservoir de contact (forme, largeur, longueur, hauteur, volume, présence de chicanes)	X					
• Validation de l'efficacité hydraulique de chaque réservoir par rapport à la valeur utilisée en expliquant la différence, le cas échéant		X	X	X	X	
• Agencement des réservoirs de contact et configurations possibles (schémas validés par le responsable)	X					
• Point(s) d'injection du désinfectant	X					
• Point(s) de mesure du désinfectant résiduel	X					
Réserves à niveau variable :						
Niveaux d'opération normaux	X					
Niveaux d'opération critiques	X					
Désinfection en conduite :						
Gamme de débits de production et temps de contact qui leur sont associés	X					
Point d'injection du désinfectant et point de mesure du désinfectant résiduel avant le premier usager	X					

Redondance

Pour les désinfectants à base de chlore, le système doit être muni d'un équipement d'injection d'appoint variant selon le désinfectant employé :

- Chlore liquide : pompe doseuse.
- Chlore gazeux : deuxième cylindre prêt à être utilisé (branché et fonctionnel).
- Chlore produit sur place : équipement de génération pour 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.
- Bioxyde de chlore : système de production d'appoint pour être en mesure d'assurer l'ajout suffisant de bioxyde de chlore au débit de conception de l'installation de traitement lorsqu'un des systèmes de production est à l'arrêt.
- Chloramination (si elle est utilisée comme désinfectant primaire) : pompe doseuse d'appoint pour chacun des produits dosés (chlore, sel d'ammonium, etc.).

Ces équipements d'appoint devraient être mis en fonction de façon automatique et le professionnel devrait préciser leur mode de fonctionnement dans l'attestation.

D'autres vérifications devraient être effectuées pour juger de la fiabilité et de la résilience de l'installation de chloration :

- Le stockage du chlore liquide doit se faire dans de bonnes conditions (température, exposition à la lumière, etc.).
- La durée de stockage des désinfectants doit être prise en compte pour éviter la formation de sous-produits indésirables.
- Le professionnel devrait vérifier l'ampleur de la réserve de produits chimiques nécessaires ainsi que la fiabilité de la livraison périodique effectuée par le fournisseur (fréquence, fiabilité, quantité livrée, etc.). Cette précaution est particulièrement importante en situation critique (clause au contrat assurant la livraison en cas de sinistre, comme un tremblement de terre, une panne de courant majeure, etc.).
- Le cas échéant, le professionnel devrait vérifier le fonctionnement et la capacité du système d'alimentation électrique d'urgence.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Vérification de la présence d'un équipement d'injection d'appoint pour chaque produit dosé (chlore liquide, chlore gazeux ou chloramines) en précisant le mode de mise en fonction		X			X	
Vérification de la présence d'un équipement de production en redondance pour le désinfectant produit sur place (chlore ou bioxyde de chlore) en précisant le mode de mise en fonction		X			X	
Vérification de la robustesse de la chaîne d'approvisionnement des produits servant à la chloration		X		X	X	

3.2.2.2. Ozone

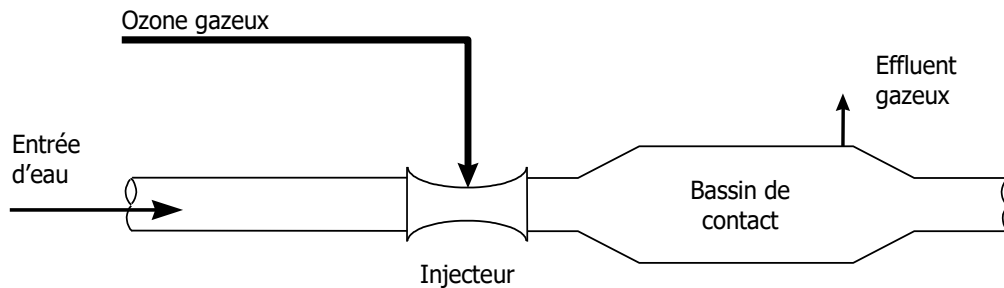
Description générale

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. La description doit tenir compte d'éléments comme le procédé de production d'ozone, sa capacité, le mode d'injection et les réservoirs de contact employés. Le procédé de production d'ozone n'a pas à être décrit en détail. Il faut seulement une brève mention du mode de production (type de générateur) et de la source de production (oxygène liquide, air, etc.).

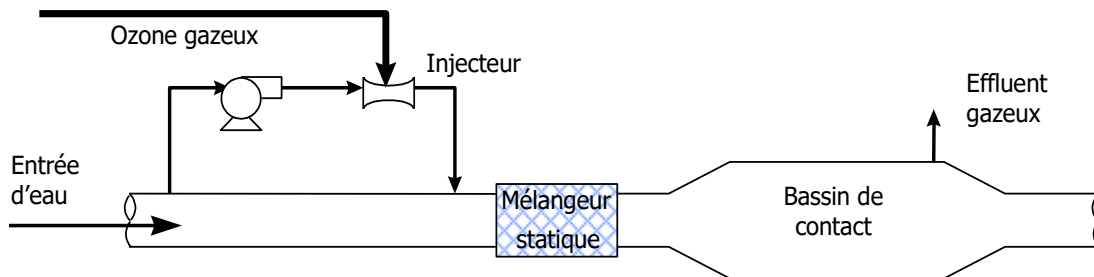
Il existe principalement deux types d'injections d'ozone, soit l'injection par venturi ou l'utilisation de diffuseurs à fine bulle. Il importe de connaître le dispositif utilisé par l'installation de traitement. Les deux dispositifs les plus communs utilisant l'effet venturi sont présentés à la figure 2. Pour les diffuseurs à fine bulle, le nombre, le positionnement et le débit de gaz de ces derniers sont nécessaires à la compréhension du système.

Figure 2 : Système d'injection type d'ozone par effet venturi

A. Système d'injection directe



B. Système d'injection par une conduite secondaire



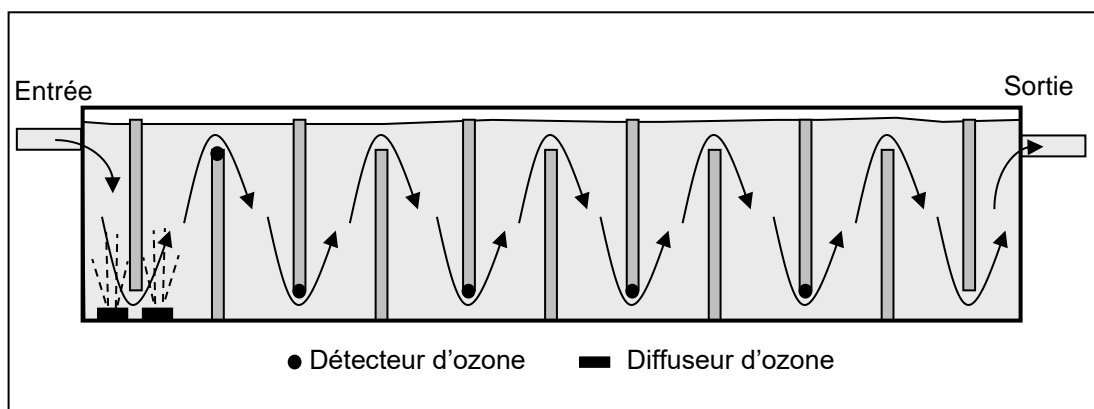
Les dimensions des réservoirs permettant le contact de l'ozone avec l'eau à traiter sont très variables. Ceux-ci sont généralement composés de plusieurs sections séparées par des chicanes, comme c'est le cas pour la désinfection à base de chlore. Les paramètres à considérer pour chacune de ces sections 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 du RQEP, le système d'ozonation doit être muni des dispositifs de mesure en continu du résiduel d'ozone. Une vérification de la calibration de ces instruments de mesure est recommandée pour la réalisation de cette attestation (voir l'annexe V). 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 réservoirs de contact que les autres types de désinfections.

Comme la concentration d'ozone doit être la plus faible possible à la sortie du traitement, il est difficile de déterminer la désinfection obtenue en se basant seulement sur le résiduel final. C'est pour cela que les réservoirs de contact sont munis, dans la majorité des cas, de plusieurs dispositifs de mesure de résiduel. La figure 3 illustre l'emplacement des capteurs d'ozone dissous dans un réservoir de contact typique par diffuseurs offrant une précision de mesure plus efficace.

Figure 3 : 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. Cela offre 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 acceptable si l'espacement entre les capteurs est adéquat pour la mesure d'ozone résiduel. Un seul capteur à la sortie du réservoir de contact est peu recommandé. Effectivement, si le résiduel mesuré est très faible, voire nul, aucun crédit de désinfection ne peut être attribué au traitement, car il est impossible de déterminer 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'exploitation.

À fournir dans l'attestation						
	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Description du système d'ozonation : source d'oxygène, procédé de génération d'ozone, mode d'injection	X					
Capacité maximale du système de dosage d'ozone	X					
Schéma de l'étape d'ozonation évaluée comprenant :	X					
• Description détaillée du réservoir de contact (forme, largeur, longueur, hauteur, volume, présence de chicanes)	X					
• Point(s) d'injection de l'ozone	X					
• Point(s) de mesure de l'ozone résiduel	X					
• Validation de l'efficacité hydraulique du réservoir par rapport à la valeur utilisée en expliquant la différence, le cas échéant		X	X	X	X	

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. Cependant, 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'attestation. 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.

Par ailleurs, 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. Toutefois, il faut que le générateur possède une capacité supérieure à celle qui est 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 module excédentaire est exigé au minimum, en cas de panne ou de bris. Pour les systèmes plus gros, un ajout de 10 % du nombre de modules est requis pour répondre au débit de conception. C'est le plus élevé de ces deux nombres (1 module ou 10 % de modules) qui doit être retenu.

Dans le cas d'un bassin de mélange à diffusion, aucune redondance n'est requise au niveau des bassins, car cela entraînerait des coûts trop élevés. 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. Pour les bassins de mélange avec agitateur à axe vertical, il est recommandé de prévoir un moteur en redondance pour la rotation de l'arbre.

La redondance du système d'injection peut également être examinée par le professionnel. Un injecteur d'appoint est souhaitable dans le cas de système d'injection directe ou pour un système d'injection par conduite secondaire (voir la figure 2). Dans la situation où l'injection par conduite secondaire nécessite une pompe, une pompe d'appoint est souhaitable.

Ces équipements d'appoint devraient être mis en fonction de façon automatique et le professionnel devrait préciser leur mode de fonctionnement dans l'attestation.

De plus, le professionnel devrait effectuer d'autres vérifications afin de pouvoir juger de la fiabilité et de la résilience de l'installation d'ozonation :

- Pour les installations produisant leur ozone à partir de l'air, vérifier que la chaîne de production d'air est doublée (au minimum deux compresseurs d'air, deux refroidisseurs et deux déshumidificateurs) afin de pallier une panne, un bris ou un arrêt pour entretien.
- Lorsque 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, 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, comme un tremblement de terre, une panne de courant majeure, etc.).
- Le cas échéant, le professionnel devrait vérifier le fonctionnement et la capacité du système d'alimentation électrique d'urgence.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Vérification de la redondance du système de génération d'ozone : second générateur ou modules supplémentaires suffisants, en précisant le mode de mise en fonction		X			X	
Vérification de la redondance du système d'injection d'ozone : injecteur d'appoint (directe ou par conduite secondaire), nombre de diffuseurs ou moteur en redondance (mélange par axe vertical), en précisant le mode de mise en fonction		X			X	
Vérification de la robustesse de la chaîne d'approvisionnement en oxygène		X		X	X	

3.2.2.3. Rayonnement UV

Description générale

Pour la désinfection par rayonnement UV, tous les systèmes utilisés au Québec ont généralement été validés par le Comité sur les technologies de traitement en eau potable. La marque et le modèle du ou des réacteurs ultraviolets employés sont donc importants pour l'attestation. La fiche d'information technique correspondant au système utilisé doit être annexée à l'attestation.

La description doit contenir les critères de conception suivants :

- type de réacteurs UV : à moyenne ou basse pression, et à dose ajustable ou non;
- dose minimale (celle que chaque réacteur doit fournir);
- transmittance minimale (celle que doit avoir l'eau à traiter en tout temps);
- débit maximal (celui que chaque réacteur peut traiter pour atteindre la dose minimale requise);
- correction de la capacité du réacteur selon la température minimale de l'eau (pour certains modèles de réacteurs seulement).

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 chacune des conditions de production utilisées : débit minimal, demande ponctuelle élevée en cas d'incendie par exemple, panne d'un réacteur, etc.

Finalement, l'instrumentation de suivi des réacteurs doit être décrite : capteur d'intensité (nombre, emplacement), débitmètre, etc. Une vérification de la calibration de ces instruments de mesure est recommandée pour la réalisation de cette attestation (voir l'annexe V).

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Fiche d'information technique correspondant au système de désinfection par rayonnement UV utilisé	X					
Type de réacteur : à moyenne ou basse pression	X					
Type de réacteur : à dose ajustable ou non	X					
Nombre de réacteurs	X					
Dose minimale à fournir pour chaque réacteur	X					
Transmittance minimale de l'eau à traiter	X					
Débit maximal que chaque réacteur peut traiter	X					
Nombre de réacteurs (et de lampes) en fonction dans les conditions normales d'opération	X					
Nombre de réacteurs (et de lampes) pouvant être en fonction en même temps dans les conditions critiques d'opération	X					
Si le système de désinfection par rayonnement UV ne fait pas l'objet d'une fiche d'information technique, l'attestation doit comprendre en plus les éléments suivants :						
Vérification des critères de conception utilisés par rapport aux données fournies par le fabricant		X		X	X	
Vérification des paramètres de suivi utilisés par rapport aux recommandations du fabricant		X		X	X	
Validation que la dose UV fournie par les réacteurs correspond aux besoins de traitement		X		X	X	

Redondance et robustesse de la désinfection UV

Concernant les procédés de désinfection utilisant le rayonnement UV, 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. 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 3, provenant de la section 10.4.5.5 du volume 1 de ce guide, indique le niveau de redondance à considérer.

Lorsqu'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. Lorsqu'un réacteur UV est placé à la sortie de chacun des filtres, aucun réacteur d'appoint n'est requis. On considère que la redondance est déjà établie par défaut par les filtres et que le concepteur a prévu une redondance à ce niveau pour des raisons d'opération et d'entretien.

Les unités de désinfection UV en redondance devraient être mises en fonction de façon automatique et le professionnel devrait préciser leur mode de fonctionnement dans l'attestation. Le cas échéant, le professionnel devrait vérifier le fonctionnement et la capacité du système d'alimentation électrique d'urgence.

Comme pour les autres procédés de désinfection, il faut vérifier la robustesse de la désinfection par rayonnement UV. Par exemple, on doit surveiller le processus de transfert et de redémarrage des réacteurs UV lorsque l'opération passe d'un réacteur UV à un autre lors d'un bris, d'une panne ou d'un entretien. L'attestation doit indiquer la durée de cette période de transition et si cette période est jugée acceptable. Cette robustesse doit aussi considérer la disponibilité des pièces de rechange identiques à celles qui sont utilisées lors de la validation des réacteurs (manchons, lampes et lecteur d'intensité surtout) afin de maintenir la fiabilité de la dose fournie. **Cette préoccupation est particulièrement importante pour les manchons utilisés dans les réacteurs UV à moyenne pression.**

Tableau 3 : 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.		

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
	Vérification du respect des règles de redondance mentionnées dans le tableau 3 en précisant le mode de mise en fonction		X			X
Vérification du processus de transfert et de redémarrage des réacteurs UV lors d'un bris ou d'un entretien		X		X	X	
Vérification de la robustesse de la chaîne d'approvisionnement des pièces de remplacement pour les réacteurs UV (pièces identiques à celles qui sont utilisées lors de la validation)		X			X	

4. Vérification des alarmes (fonctionnement et destination)

L'article 22 du RQEP prévoit que différentes alarmes doivent être en fonction pour le suivi des équipements de traitement :

- Pour la filtration (3^e alinéa de l'article 22);
- Pour la désinfection par le suivi d'un résiduel (1^{er} alinéa de l'article 22);
- Pour la désinfection par rayonnement UV (2^e alinéa de l'article 22);
- Pour un logiciel de calcul en continu (5^e alinéa de l'article 22).

Pour chacune de ces alarmes, le Ministère considère que le responsable doit s'assurer que la situation qui a causé une alarme est communiquée en tout temps à une personne en mesure de faire un suivi et d'apporter sans délai les correctifs requis, si nécessaire.

Les sections suivantes, ainsi que la section 5.2 pour le logiciel de calcul en continu, présentent les vérifications à effectuer dans le cadre de l'attestation en ce qui a trait à ces alarmes et à leur destination. Le professionnel peut se référer entre autres aux consignes dans l'interface de la télémétrie pour déterminer quelles alarmes sont disponibles pour les opérateurs.

4.1 Filtration

Dans le cadre de l'attestation, le professionnel doit s'assurer que chaque unité de filtration, et le turbidimètre qui y est associé, est munie d'un système d'alarme. Ce dernier doit se déclencher lorsque les critères de conception pour la turbidité ne sont pas respectés, ou que l'unité de filtration est sujette à une panne ou à une défectuosité.

Des tests d'alarme pourraient être effectués, surtout si certaines alarmes n'ont pas été utilisées pendant la période couverte par l'attestation. Comme la filtration peut être affectée par la qualité de la préparation de l'eau (coagulation, clarification), le professionnel peut aussi vérifier quelles alarmes sont effectives pour les étapes de préparation de l'eau à la filtration. De plus, il est essentiel de déterminer où est acheminée chacune de ces alarmes.

Pour ce qui est des systèmes d'alarme sur chacun des filtres, le professionnel doit vérifier que chaque système est conçu afin que l'alarme se déclenche lorsque la valeur limite de turbidité admissible est atteinte. Les normes de turbidité provenant de l'annexe 1 du RQEP sont présentées dans le tableau 4. Il est à noter que la note 5 au bas du tableau indique que la turbidité limite peut être tributaire des performances de la désinfection en aval de la filtration dans certains cas.

Cette turbidité maximale peut aussi être moindre afin de correspondre à la turbidité limite permettant l'atteinte du taux d'élimination requis pour les virus et les protozoaires prescrit par l'article 5.1 du RQEP (voir les tableaux 10-4, 10-5 et 10-6 du *Guide de conception*).

Une alarme est nécessaire pour avertir du dépassement réel ou imminent d'un de ces critères. La valeur limite ponctuelle à ne pas dépasser (colonne 3 du tableau 4) est de :

- 1 UTN pour la filtration directe et le traitement conventionnel;
- 3 UTN pour la filtration lente sur sable et la filtration sur terre diatomée;
- 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 à contrôler pour la filtration granulaire et la filtration membranaire. Elles ne peuvent excéder la limite présentée à la colonne 2 du tableau 4 sur une période de plus de 12 heures consécutives. Également, elles ne peuvent excéder cette limite que dans 5 % des mesures effectuées (ou en moyenne selon le cas). L'alarme devrait se déclencher avant l'atteinte de la valeur limite pour les deux situations afin de laisser un temps de réaction à l'opérateur pour qu'il corrige la situation.

L'abaissement du niveau de l'eau dans le filtre en préparation du lavage ainsi que le début d'un cycle de filtration après un lavage sont des périodes critiques en ce qui a trait au passage des microorganismes qu'on cherche à retenir. Le professionnel devrait porter une attention particulière aux stratégies utilisées, ainsi qu'aux critères qui permettent le retour en fonction des filtres.

Tableau 4 : Normes de turbidité

<i>5.1. Installations de traitement visées par le troisième alinéa de l'article 22</i>		
<i>Colonne 1</i>	<i>Colonne 2</i>	<i>Colonne 3</i>
<i>Procédé</i>	<i>Valeur limite sur une période de 30 jours (UTN)</i>	<i>Valeur limite (UTN)</i>
<i>Eau coagulée, filtrée et désinfectée</i>	<i>0,3 dans 95 % des mesures ^{(4) (5)}</i>	<i>1,0 ⁽⁵⁾</i>
<i>Filtration lente ou avec terre diatomée</i>	<i>1,0 dans 95 % des mesures ⁽⁴⁾</i>	<i>3,0</i>
<i>Filtration membranaire</i>	<i>0,1 dans 95 % des mesures ⁽⁴⁾</i>	<i>0,2</i>
<i>Autre filtration, ou exclusion de la filtration en vertu de l'article 5</i>	<i>Moyenne de 1,0 ⁽⁶⁾</i>	<i>5,0</i>

(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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Liste des alarmes reliées à l'opération des unités de filtration (turbidité à l'eau filtrée, perte de charge maximale, durée maximale du cycle de filtration, turbidité de l'eau avant filtration, arrêt du dosage de coagulant, etc.)	X					
Destination de chacune des alarmes	X					
Vérification qu'une alarme est prévue lorsque la valeur limite de turbidité est dépassée plus de 12 heures consécutives (colonne 2 du tableau 4) et qu'elle est fonctionnelle		X			X	
Vérification qu'une alarme est prévue lorsque la valeur limite de turbidité est dépassée sur une période de 30 jours (colonne 2 du tableau 4) et qu'elle est fonctionnelle		X			X	
Vérification qu'une alarme est prévue lorsque la valeur ponctuelle limite de turbidité est dépassée (colonne 3 du tableau 4) et qu'elle est fonctionnelle		X			X	
Vérification que le niveau d'alarme donne assez de marge de manœuvre aux opérateurs pour intervenir avant qu'un dépassement de la norme de turbidité survienne		X		X	X	X
Vérification que les stratégies de démarrage du cycle de lavage ainsi que les critères qui permettent le retour en fonction des filtres après un lavage sont adéquats		X		X	X	X

4.2 Chloration

La présence d'alarmes pour le système de chloration doit être vérifiée par le professionnel :

- Il 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 de désinfection à atteindre. L'alarme devrait être ajustée de façon à se déclencher avant que la limite soit atteinte afin de laisser une marge de manœuvre relative aux opérateurs.
- Même si la concentration en désinfectant requise pour une désinfection optimale est inférieure à 0,3 mg/L pour le chlore ou 1 mg/L pour les chloramines, ce sont les concentrations à respecter puisqu'elles sont prescrites par le RQEP. Ces alarmes devraient être ajustées en fonction des conditions critiques d'opération de l'installation, souvent déterminées lors de la conception de cette dernière.
- Dans le cas d'une installation où la température ou le pH de l'eau varie de façon saisonnière, le professionnel doit 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. Ces alarmes peuvent notamment être intégrées dans le logiciel de calcul en continu ou dans le suivi du registre.
- Le professionnel doit vérifier si des alarmes sont effectives sur des éléments connexes qui peuvent avoir un effet sur la chloration : arrêt du système de dosage, bas niveau de chlore liquide ou de produits de chloration dans les réservoirs, etc.

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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Liste des alarmes reliées à l'opération des unités de chloration (concentration nécessaire à différentes étapes du traitement, concentration minimale à respecter à la fin du traitement, arrêt du système de dosage, atteinte d'un bas niveau dans la réserve de chlore liquide, etc.)	X					
Destination de chacune des alarmes	X					
Vérification qu'une alarme est prévue lorsque la valeur de chlore atteint la limite permise par l'article 8 du RQEP et qu'elle est fonctionnelle		X			X	
Vérification que le niveau d'alarme donne assez de marge de manœuvre aux opérateurs pour intervenir avant qu'un non-respect de l'article 8 du RQEP survienne		X		X	X	
Vérification que l'alarme prévue pour le désinfectant résiduel tient compte des variations de la température et du pH de l'eau		X			X	X
Vérification que les alarmes sont ajustées en fonction des conditions critiques d'opération de l'installation		X		X	X	

4.3 Ozonation

La présence d'alarmes pour le système d'ozonation doit être vérifiée par le professionnel :

- Le traitement d'ozonation doit être muni d'alarmes pouvant avertir d'une panne ou d'une défectuosité du système de dosage.
- La concentration d'ozone résiduel à maintenir varie en fonction de l'objectif à atteindre.
- L'alarme devrait être ajustée de façon à se déclencher avant que la limite soit atteinte pour ainsi laisser une marge de manœuvre aux opérateurs.
- Également, l'évaluation du système d'alarme doit tenir compte de la température dans le cas où celle-ci varierait de façon saisonnière.
- L'alarme devrait normalement tenir compte des conditions les plus critiques telles qu'elles ont été déterminées lors de la conception initiale.

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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Liste des alarmes reliées à l'opération des unités d'ozonation (concentration nécessaire à différentes étapes du traitement, arrêt du système de production ou du système de dosage, etc.)	X					
Destination de chacune des alarmes	X					
Vérification qu'une alarme est prévue lorsque la valeur d'ozone résiduel atteint la valeur limite prévue et qu'elle est fonctionnelle		X			X	
Vérification que le niveau d'alarme donne assez de marge de manœuvre aux opérateurs pour intervenir avant qu'une situation problématique survienne		X		X	X	
Vérification que l'alarme prévue pour le désinfectant résiduel tient compte des variations de la température de l'eau		X			X	X
Vérification que les alarmes sont ajustées en fonction des conditions critiques d'opération de l'installation.		X		X	X	

4.4 Rayonnement UV

La présence d'alarmes pour la désinfection par rayonnement UV doit être vérifiée par le professionnel :

- L'attestation doit contenir une description des sondes ou capteurs utilisés, leur nombre et ce qu'ils mesurent.
- De même, l'attestation doit indiquer les alarmes en place propres au modèle du réacteur UV utilisé, ainsi que le paramètre couvert par chacune d'elles.
- Le professionnel doit vérifier particulièrement que chaque réacteur UV possède une alarme de basse intensité.
- Le professionnel doit vérifier que le réacteur est mis hors service et que son alimentation en eau est arrêtée (ou réacheminée vers d'autres équipements en fonction) lorsque l'alarme associée à une intensité trop faible se déclenche.
- Également, l'évaluation du système d'alarme doit tenir compte de la température dans le cas où celle-ci pourrait avoir un effet sur le fonctionnement des réacteurs UV.

Finalement, le professionnel doit déterminer l'emplacement où est acheminée chacune des alarmes. 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.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Liste des sondes ou des capteurs reliés à l'opération des réacteurs UV en indiquant le paramètre mesuré (intensité du rayonnement, puissance électrique alimentant la lampe, etc.)	X					
Liste des alarmes reliées à l'opération des réacteurs UV en indiquant leur nombre et le paramètre couvert (faible intensité, débit nul, lampe éteinte, etc.)	X					
Destination de chacune des alarmes	X					
Vérification qu'une alarme est prévue lorsque la valeur d'intensité minimale requise n'est pas respectée et qu'elle est fonctionnelle		X			X	
Vérification que l'alarme de faible intensité met hors service le réacteur UV		X			X	
Vérification que le niveau d'alarme donne assez de marge de manœuvre aux opérateurs pour intervenir avant qu'une situation problématique survienne		X		X	X	
Vérification que l'alarme prévue pour le suivi de l'intensité de rayonnement tient compte des variations de la température de l'eau, si nécessaire		X			X	
Vérification que les alarmes sont ajustées en fonction des conditions critiques d'opération de l'installation.		X		X	X	

5. 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;
- l'utilisation d'un logiciel de calcul en continu dans le cas des installations desservant plus de 20 000 personnes;
- que les données du registre, ou celles ayant servi pour le logiciel de calcul en continu, soient conservées pendant au moins cinq ans.

Les responsables d'installations desservant 20 000 personnes ou moins qui ont choisi d'utiliser un logiciel de calcul en continu n'ont pas à tenir un registre (voir à cet effet le *Guide d'interprétation du RQEP*¹⁸).

La présente section porte sur l'évaluation du contenu du registre ou du logiciel de calcul en continu. Si une installation passe de l'utilisation d'un registre à l'utilisation d'un logiciel de calcul en continu au cours de la période couverte par l'attestation, le professionnel devra évaluer les deux outils pour les périodes où ils ont été utilisés. Le professionnel devra mentionner les dates de début et de fin de chaque période pour les différents modes d'enregistrement. Il est aussi recommandé de fournir un exemple du registre de données dans l'attestation.

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 (en excluant les ESSIDES). De plus, les événements notables qui ont affecté le site de prélèvement d'eau doivent aussi être consignés dans un registre (article 22.0.4 du RQEP). L'inscription de ces données doit être vérifiée par le professionnel.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Confirmation que l'attestation porte sur un registre ou un logiciel de calcul en continu	X					
Dates de début et de fin de chaque période si les deux outils ont été utilisés pendant la période couverte par l'attestation	X					
Exemple du registre de données	X					
Vérification de l'inscription dans un registre de la turbidité à l'eau brute pour chaque site de prélèvement d'eau de surface, comme l'exige l'article 22.0.2 du RQEP		X				
Vérification de l'inscription dans un registre des événements notables qui ont affecté chaque site de prélèvement d'eau de surface comme l'exige l'article 22.0.4 du RQEP		X				

18. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf.

5.1 Registre (papier ou électronique)

L'alinéa 4 de l'article 22 du RQEP oblige les installations desservant 20 000 personnes ou moins à tenir un registre et les exigences se résument ainsi :

Le responsable doit, pour chaque période de quatre heures, inscrire quotidiennement sur un registre :

- la plus faible teneur en désinfectant résiduel libre mesurée durant cette période (désinfectant résiduel combiné dans le cas où les chloramines sont utilisées pour atteindre les taux d'élimination des organismes visés par les articles 5, 5.1 ou 6);
- la mesure du volume d'eau de la ou des réserves servant à atteindre les taux d'inactivation visés correspondant à la plus faible teneur en désinfectant résiduel libre (ce volume devrait être constant lorsque la désinfection se produit dans une conduite ou une réserve dédiée);
- la mesure du débit correspondant à la plus faible teneur en désinfectant résiduel libre. Le débit à considérer est celui :
 - de production¹⁹ pour un traitement utilisant une réserve dédiée ou une conduite,
 - sortant du ou des réserves pour un traitement utilisant une réserve à niveau variable;
- la mesure de la turbidité à la sortie de chaque filtre²⁰ ou à la sortie de l'installation pour celles qui sont exclues de la filtration (installations alimentées en eau de surface ou par une ESSIDES);
- la température;
- le pH si le chlore est utilisé;
- la date où les mesures ont été prises;
- le nom de la personne qui a effectué ou vérifié les mesures;
- la signature du responsable.

Le responsable doit conserver le registre pendant une période d'au moins cinq ans à compter de la date de la dernière inscription et le garder à la disposition du Ministère.

Puisque ce registre vise à contrôler la désinfection et la turbidité, il doit être rempli de façon assidue. Le professionnel a l'obligation de vérifier que tous les points mentionnés plus haut sont respectés.

Le RQEP exige que la concentration minimale de désinfectant résiduel sur la période de 4 heures soit portée au registre. Le professionnel doit s'assurer que le journal d'exploitation des appareils de mesure en continu est consulté pour déterminer si c'est bien le minimum atteint pour chaque période de 4 heures qui est inscrit dans le registre.

Le débit de distribution ou de production inscrit dans le registre doit être celui qui est associé à la concentration minimale de désinfectant résiduel pendant la période de 4 heures, car cela permet de déterminer la désinfection réelle. Le même principe s'applique à la mesure du volume dans la ou les

19. Le débit maximal de production devrait correspondre au débit journalier maximal normalement utilisé comme critère de conception.

20. 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.

réserves. **Le professionnel doit donc s'assurer que les valeurs de désinfectant résiduel, de débit et de volume portées au registre sont toutes prises au même moment.**

Afin de vérifier l'efficacité des étapes de désinfection au chlore ou à l'ozone, les paramètres fixes des bassins de contact utilisés doivent être accessibles (voir le chapitre 3). Ces paramètres fixes sont, pour les bassins concernés :

- leurs dimensions (longueur, largeur, hauteur);
- leur efficacité hydraulique individuelle ou combinée s'ils sont utilisés en série.

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);
- la date.

Enfin, le professionnel doit s'assurer que le nom de la personne ayant effectué les inscriptions figure dans le registre. De plus, il doit vérifier que chaque page du registre est signée par cette personne (ou chaque fichier dans le cas d'un registre électronique)²¹. Les registres conservés par le responsable doivent permettre d'avoir accès aux données des cinq dernières années. Dans le cas contraire, l'attestation doit en faire état et des recommandations doivent en découler afin d'éviter des situations de non-conformité.

Les éléments suivants sont aussi à considérer par le professionnel :

- le registre devrait inclure les alarmes qui permettent de retrouver les causes des mauvais résultats de traitement (voir le chapitre 4);
- l'enregistrement des données dans un fichier PDF ne constitue pas un registre électronique puisqu'il n'est pas possible d'en exporter les données vers un chiffrier pour en effectuer des calculs. Le professionnel doit considérer ce type de document comme un registre papier (voir le chapitre 6).

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Confirmation que le registre est sous forme papier ou électronique	X					
Vérification que les inscriptions suivantes sont saisies toutes les 4 heures (ou toutes les 15 minutes selon le cas) :						
<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de la 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) 		X			X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de la plus faible concentration de désinfectant résiduel 		X			X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesures du volume d'eau dans la ou les réserves de contact 		X			X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesures du débit sortant (réserve à niveau variable) ou du débit de production (réserve dédiée) 		X			X	

21. Il n'est pas nécessaire de vérifier les signatures du registre pour toute la période couverte par l'attestation, mais il faut s'assurer que le nom de l'opérateur et sa signature figurent systématiquement sur le registre.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Vérification que c'est bien la concentration minimale de désinfectant résiduel qui est inscrite sur le registre après consultation du journal d'exploitation des appareils de mesure en continu		X		X	X	X
Vérification que les données de volume et de débit inscrites sont celles qui coïncident avec celles de la concentration de désinfectant résiduel minimale		X		X	X	X
Vérification de l'inscription des données de désinfectant résiduel libre, de volume et de débit pour chaque étape de désinfection s'il y en a plusieurs		X		X	X	X
Vérification que les inscriptions suivantes sont saisies chaque jour : <ul style="list-style-type: none"> • Mesures de la température (moyenne quotidienne ou valeur ponctuelle, idéalement au moment où le chlore est minimal dans la journée) 		X			X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de pH lorsque le chlore est utilisé (moyenne quotidienne ou valeur ponctuelle, idéalement au moment où le chlore est minimal dans la journée) 		X			X	
Vérification de l'inscription des dates et des heures		X			X	
Vérification de l'inscription du nom et de la signature des opérateurs qui ont consigné les données		X			X	
Vérification de la disponibilité et de l'exactitude des paramètres fixes de la ou des réserves utilisées pour chaque étape de désinfection (dimensions et efficacité hydraulique)		X	X	X	X	
Vérification que les données inscrites dans le registre correspondent à ce qui est demandé et qu'elles sont complètes		X		X	X	X
Vérification de la disponibilité des données servant à compléter le registre pour les cinq dernières années		X			X	

5.2 Logiciel de calcul en continu

Lorsqu'un logiciel de calcul en continu est en place, c'est l'alinéa 5 de l'article 22 du RQEP qui s'applique et les exigences se résument ainsi :

Le responsable doit :

- mettre en place un logiciel de calcul en continu permettant de déterminer en tout temps le taux d'élimination atteint des virus et autres microorganismes mentionnés dans les articles 5, 5.1 et 6 du RQEP;
- s'assurer qu'une alarme permet en tout temps de l'avertir que l'installation n'atteint pas le taux d'élimination requis;
- conserver et tenir à la disposition du Ministère, pendant une période minimale de cinq ans, les données ayant servi au calcul du taux d'élimination des virus et autres microorganismes. 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 n'est pas obligatoire étant donné que le logiciel enregistre les paramètres mesurés qui ont été nécessaires au calcul des taux d'élimination. Les données utilisées par le logiciel de calcul en continu doivent être conservées par le responsable pour les cinq dernières années. Les données brutes et la manière dont elles sont stockées doivent être expliquées de manière détaillée, idéalement dans un document daté et signé par une personne qualifiée en instrumentation.

Le professionnel doit examiner les points suivants pour vérifier le logiciel :

- 1) Le logiciel doit effectuer des mesures et stocker les résultats à raison d'au moins une valeur toutes les 15 minutes. Les paramètres indispensables à mesurer et à stocker sont :
 - la mesure de la turbidité à la sortie de chaque filtre²² ou à la sortie de l'installation pour celles qui sont exclues de la filtration (installations alimentées en eau de surface ou par une ESSIDES);
 - la concentration en désinfectant résiduel libre (désinfectant résiduel combiné dans le cas où les chloramines sont utilisées pour atteindre les taux d'élimination des organismes visés par les articles 5, 5.1 ou 6);
 - le volume ou le niveau de la ou des réserves servant à l'atteinte des taux d'inactivation visés;
 - le débit d'eau sortant de la ou des réserves (réserve à niveau variable) ou le débit de production (réserve dédiée);
 - les informations détaillées des dimensions de la ou des réserves, et de leur efficacité hydraulique;
 - au moins une donnée par jour pour la température et le pH lorsqu'il y a utilisation du chlore pour l'atteinte des taux d'élimination visés;
 - la date et l'heure de l'enregistrement.

Les mesures de concentration de désinfectant résiduel libre, de volumes (ou 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'inactivation

22. 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.

atteints pour chaque étape comprenant un point d'injection et un analyseur de désinfectant résiduel en continu. Le professionnel doit vérifier et expliquer en détail les calculs de ces paramètres.

D'autres paramètres peuvent également être mesurés en continu, comme le carbone organique total, la transmittance ou autres, mais ils ne font pas l'objet d'exigences réglementaires.

- 2) 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 d'au moins un calcul toutes les 15 minutes, surtout si les log d'enlèvement supplémentaires prévus dans le chapitre 10 du *Guide de conception* pour la filtration sont à considérer dans le calcul.
- 3) Le professionnel doit consulter le rapport²³ produit lors de la mise en place du logiciel de calcul en continu ou lors de sa dernière modification. Il doit 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 de la ou des réserves utilisées afin de s'assurer que le détail des calculs réalisés correspond à la réalité.
- 4) Le professionnel doit vérifier que le logiciel possède bien une alarme pouvant avertir les opérateurs et les responsables lorsque l'installation n'atteint pas son taux d'élimination minimal. Le professionnel devrait effectuer des tests pour vérifier le déclenchement des alarmes lorsque les normes de turbidité ou les objectifs d'élimination ne sont pas atteints. De plus, il est essentiel que le professionnel détermine où est acheminée l'alarme. Cette vérification permet de s'assurer que quelqu'un la reçoit immédiatement afin que des manœuvres de rétablissement soient rapidement entreprises. Cette dernière vérification concernant l'acheminement de l'alarme doit être faite pour toutes les alarmes et pour tout type de traitement.
- 5) Le professionnel doit aussi faire des vérifications ponctuelles sur la concordance entre les valeurs transmises par les appareils de mesure et les données stockées, ainsi que sur les calculs effectués par le logiciel, en considérant notamment les réservoirs ou portions de réservoirs non disponibles (entretien, réparation, etc.).

Le professionnel devra vérifier ces éléments durant la période couverte par l'attestation et noter s'il y a eu des mises à jour du logiciel de calcul en continu pendant cette période. Finalement, le professionnel pourra vérifier s'il y a une redondance sur les automates et sur le serveur qui sont utilisés par le logiciel de calcul en continu. Cette redondance peut apporter une sécurité sur le maintien du suivi de la performance des équipements de traitement en cas de panne ou de vandalisme.

23. Le contenu attendu de ce rapport est décrit sur la page publiée à cet effet sur le site Web du Ministère, [En ligne], [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/registre/calcul_continu.htm].

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'attestation. Il devra vérifier :

- si l'enregistrement des lectures automatiques s'est poursuivi pendant ces périodes, même si les calculs n'ont pas été faits.
- si des lectures manuelles sont 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 est 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.

Le professionnel peut vérifier que le responsable a les ressources nécessaires pour maintenir à jour son système de calcul en continu et en assurer la pérennité. Ces ressources peuvent être disponibles à l'interne ou provenir d'un fournisseur externe. Dans ce dernier cas, le professionnel peut évaluer si ce fournisseur a aussi les ressources nécessaires pour assurer le soutien de son logiciel dans le temps.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Vérification que les inscriptions suivantes sont saisies au moins aux 15 minutes (valeur ponctuelle ou moyenne des valeurs prises à des fréquences plus élevées) : <ul style="list-style-type: none"> • Mesures de la 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) 		X			X	
• Mesures de la plus faible concentration de désinfectant résiduel		X			X	
• Mesures du volume d'eau dans la ou les réserves de contact		X			X	
• Mesures du débit sortant (réserve à niveau variable) ou du débit de production (réserve dédiée)		X			X	
Vérification que les données de volume et de débit inscrites sont celles qui coïncident avec celles de la concentration de désinfectant résiduel		X		X	X	X
Vérification de l'inscription des données de désinfectant résiduel, de volume et de débit pour chaque étape de désinfection		X		X	X	X
Vérification que les inscriptions suivantes sont saisies chaque jour (ou en continu) : <ul style="list-style-type: none"> • Mesures de la température (valeur ponctuelle, moyenne quotidienne ou valeur toutes les 15 minutes) 		X			X	
• Mesures de pH lorsque le chlore est utilisé (valeur ponctuelle, moyenne quotidienne ou valeur toutes les 15 minutes)		X			X	
Vérification de l'inscription des dates et des heures		X			X	
Vérification de l'inscription du nom et de la signature des opérateurs qui ont vérifié les données		X			X	

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Vérification de la disponibilité et de l'exactitude des paramètres fixes de la ou des réserves utilisées pour la désinfection (dimensions et efficacité hydraulique)		X	X	X	X	
Vérification du calcul des taux d'élimination atteints par le traitement à une fréquence minimale de 4 heures et que les résultats sont consignés		X		X	X	
Vérification que les données utilisées dans le logiciel de calcul en continu correspondent à ce qui est demandé et qu'elles sont complètes		X		X	X	X
Vérification que les données utilisées dans le logiciel de calcul correspondent à celles qui sont indiquées dans le rapport de mise en place du logiciel, ou de sa plus récente modification		X		X	X	X
Vérification de la consignation des données servant au calcul en continu, idéalement dans un document daté et signé par une personne qualifiée en instrumentation		X			X	
Vérification du déclenchement d'une alarme lorsqu'un non-respect des exigences d'élimination des pathogènes est constaté, et qu'elle est fonctionnelle		X				
Vérification que l'alarme est acheminée à un opérateur et que le niveau d'alarme donne assez de marge de manœuvre pour intervenir avant qu'un non-respect soit constaté		X			X	
Vérification de la prise de mesures manuelles ou du maintien des lectures automatiques s'il y a eu des périodes où le logiciel a été hors d'usage		X			X	X
Vérification de la disponibilité des données servant au calcul en continu pour les cinq dernières années		X			X	
Vérification de la disponibilité des ressources pour maintenir le logiciel de calcul en continu à jour		X		X	X	X

5.3 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. Les opérateurs devraient avoir accès à un manuel d'exploitation (sous forme papier ou électronique) regroupant toute information pertinente. Cette information doit leur permettre d'effectuer leur travail adéquatement dans toute situation : opération normale, entretien des équipements, calibration des appareils de mesure et situations d'urgence (par exemple, en alimentant le réseau de distribution en eau brute par une conduite de dérivation en cas de défaillance majeure du système de traitement).

Le manuel d'exploitation vise à répondre aux besoins de l'opérateur en matière d'information sur la conception, l'opération et l'entretien des ouvrages. Il sert de soutien au transfert de connaissances du concepteur à l'opérateur lors de la mise en service. Il constitue également le document de référence lors de l'arrivée d'un nouvel opérateur. La composition d'un tel document est présentée à la section 17.2 du *Guide de conception* (volume 1). Le manuel devrait contenir minimalement, de façon claire et précise :

- Les exigences réglementaires d'élimination des protozoaires et des virus en fonction de la qualité de l'eau brute (concentration moyenne d'*E. coli*);
- Les objectifs d'élimination des protozoaires et des virus considérés lors de la conception pour l'ensemble du traitement;
- Les objectifs d'élimination des protozoaires et des virus considérés lors de la conception pour chaque étape de traitement que les opérateurs devraient suivre au quotidien.

Dans l'attestation qu'il rédige, le professionnel peut noter la présence ou l'absence d'un tel manuel d'exploitation. Le cas échéant, il peut juger de son contenu selon l'évaluation qu'il a faite de l'ensemble de l'installation de traitement. De plus, le professionnel devrait reproduire les exigences d'élimination fixées par le RQEP et les objectifs d'élimination considérés pour chaque étape de traitement en place afin que ce soit clairement établi pour le reste de son analyse.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Confirmation de la présence d'un manuel d'exploitation de l'installation de traitement	X					
Évaluation de la pertinence du contenu de ce manuel d'exploitation		X		X	X	X
Tableau présentant :						
• Les exigences d'élimination des protozoaires et des virus en fonction de la qualité de l'eau brute	X					
• Les objectifs d'élimination des protozoaires et des virus pour l'ensemble du traitement	X					
• Les objectifs d'élimination des protozoaires et des virus pour chaque étape de traitement	X					

6. Vérifications du respect des exigences d'élimination des protozoaires et des virus

Dans ce chapitre, le professionnel doit vérifier si l'outil de suivi utilisé (registre électronique, registre papier ou logiciel de calcul en continu) traduit bien les performances des équipements de traitement dans l'atteinte du taux d'élimination souhaité pour les protozoaires et les virus.

Le professionnel doit avoir accès aux mêmes données que celles qui sont utilisées par le responsable dans son outil de suivi. Si le professionnel ne peut avoir un accès complet à ces données, il doit le signifier dans son attestation en indiquant comment cette lacune peut être corrigée à l'avenir.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Validation de l'accès complet aux données utilisées par le responsable dans son outil de suivi de performance des équipements de traitement		X			X	
Recommandation sur la façon dont cette lacune peut être corrigée à l'avenir si l'accès complet aux données n'est pas possible						X

6.1 Filtration

Dans cette section, il est prévu que le professionnel doit :

- déterminer le taux d'enlèvement que la filtration doit atteindre pour *Giardia*, *Cryptosporidium* et les virus;
- déterminer les taux d'enlèvement que le procédé de filtration est en mesure d'atteindre;
- comparer le taux d'enlèvement réel avec les objectifs à atteindre.

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

Les données de turbidité sont utilisées afin de déterminer l'efficacité de la filtration. Comme le *Guide de conception* le spécifie, il faut déterminer la valeur du 95^e centile de la turbidité sur une période de 30 jours pour pouvoir bénéficier des crédits d'enlèvement associés à la filtration. Pour effectuer cette évaluation, il est important ici de faire la distinction entre les registres électroniques (chiffrier permettant de faire des calculs, du classement de données, etc.), les registres papier et l'installation d'un logiciel de calcul en continu.

Si le suivi de la turbidité indique certaines périodes où l'étape de filtration n'atteint pas les objectifs prévus, l'efficacité de la désinfection devrait pallier ce déficit. Lorsque des mesures ont été mises en œuvre afin d'éviter que ces situations se reproduisent, le professionnel doit, dans la mesure du possible, constater l'amélioration par des résultats concrets sur la turbidité à la sortie des filtres.

6.1.1.1. Registre électronique

Dans le cas des registres électroniques, le professionnel doit considérer toutes les données sur la période couverte par son attestation pour déterminer le taux d'enlèvement obtenu par la filtration. Le respect des

valeurs limites de turbidité présentées dans le tableau 4 de la section 4.1 (valeur maximale et 95^e centile ou moyenne selon le cas) doit être vérifié pour chaque filtre et pour chaque période mobile de 30 jours sur l'ensemble de cette période. Seules les données enregistrées en dehors des périodes de production d'eau potable (équipements hors ligne, en lavage, en période de filtration à l'égout) doivent être exclues automatiquement. Si le professionnel juge que d'autres données doivent être exclues, il doit le justifier.

À partir de chaque période de 30 jours sur l'ensemble de la période couverte par l'attestation, le professionnel doit :

- utiliser les tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 provenant du volume 1 du *Guide de conception*;
- déterminer les crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration (filtre le moins performant) en se référant à ces tableaux. Les filtres qui sont dans la catégorie « autre filtration » ne reçoivent aucun crédit d'enlèvement;
- juger de l'atteinte des objectifs pour la filtration.

Dans le cas où le professionnel constate que le registre électronique est comparable à un registre papier, il devrait mentionner qu'il ne s'agit pas d'un registre électronique. C'est le cas notamment lorsque le logiciel utilisé pour compiler les données ne permet pas de faire de calculs ou de classement de données de façon automatique. Dans cette situation, la méthodologie pour le registre papier devrait être utilisée.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre électronique						
Exemple du registre des données pour la filtration	X					
Vérification du respect de la valeur maximale de turbidité du tableau 4 sur l'ensemble de la période couverte par l'attestation pour les valeurs de turbidité inscrites pour chaque filtre		X		X	X	
Vérification du respect de la valeur du 95 ^e centile du tableau 4 (ou de la moyenne selon le cas) pour chaque période mobile de 30 jours sur l'ensemble de la période couverte par l'attestation pour les valeurs de turbidité inscrites pour chaque filtre		X		X	X	
Calcul des crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration (filtre le moins performant) en se référant aux tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la filtration				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.1.1.2. Registre papier

Ce ne sont pas toutes les données qui doivent obligatoirement être traitées dans les registres papier. Le travail serait trop fastidieux. Le Ministère considère que les trois situations suivantes doivent minimalement être considérées quand un registre sur papier est vérifié :

- 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 correspondant au 95^e centile (ou à la moyenne selon le cas) a été dépassée au cours de la période couverte par l'attestation pour chacun des filtres;
 - il vérifie la durée de ce dépassement et la valeur maximale atteinte à ce moment;
 - il doit relever, advenant l'existence de tels épisodes, chaque épisode où les normes de turbidité n'ont pas été respectées;
 - il doit 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'attestation (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 périodes qui auraient enregistré des turbidités supérieures à 0,15 UTN;
 - il doit 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'attestation où des données de turbidités sont supérieures à 0,15 UTN (1 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 chaque 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*;
- déterminer les crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration en se référant à ces tableaux à partir de la turbidité obtenue pour la période de 30 jours retenue pour chaque année. Les filtres qui sont dans la catégorie « autre filtration » ne reçoivent aucun crédit d'enlèvement;
- juger de l'atteinte des objectifs pour la filtration.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre papier						
Exemple du registre des données pour la filtration	X					
Vérification si la valeur correspondant au 95 ^e centile du tableau 4 (ou de la moyenne selon le cas) a été dépassée pour un ou plusieurs filtres au cours de la période couverte par l'attestation		X		X	X	
Vérification si la valeur de 0,15 UTN a été dépassée pour un ou plusieurs filtres au cours de la période couverte par l'attestation, si une telle valeur est nécessaire pour atteindre les objectifs		X		X	X	
Pour chaque année couverte par l'attestation, détermination de la pire période de 30 jours où il y a eu un non-respect des valeurs limites de turbidité		X	X	X		
En considérant cette pire période, calcul des crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration en se référant aux tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la filtration				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.1.1.3. Logiciel de calcul en continu

Pour juger de l'efficacité de la filtration des installations utilisant un logiciel de calcul en continu, le professionnel doit :

- consulter les taux d'enlèvement calculés;
- faire quelques vérifications pendant la période couverte par l'attestation, considérant que le logiciel se charge de faire les calculs;
- vérifier si le logiciel considère le bon filtre dans le calcul du taux d'enlèvement.

En effet, le logiciel doit considérer le filtre qui présente la pire turbidité à l'eau filtrée à la fin de chaque période mobile de 30 jours. Le professionnel vérifie les données enregistrées sur 4 heures (ou une période plus courte selon la fréquence du calcul) au cours de la période couverte par l'attestation. La vérification se fait minimalement pour les trois 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);
- 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 trois situations. Le 95^e centile doit être calculé pour chacun de ces blocs. La valeur calculée doit correspondre à celle qui est donnée par le logiciel. Ensuite, il s'agit de vérifier pour les trois situations considérées que les taux d'enlèvement associés à la turbidité mesurée correspondent à ceux qui sont 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 qui est demandé par le RQEP, et le professionnel doit alors le considérer dans son évaluation.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Logiciel de calcul en continu						
Exemple de l'affichage des performances atteintes par la filtration (suivi de la turbidité ou des crédits d'enlèvement)	X					
Vérification que la programmation du logiciel considère le filtre le moins performant dans le calcul du taux d'enlèvement		X		X	X	
Calcul des crédits accordés à la filtration par le logiciel pour la période couverte par l'attestation, minimalement pour les trois situations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Période normale d'utilisation où tous les filtres sont en marche 			X	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Période où un ou plusieurs filtres sont à l'arrêt (moment où le plus grand nombre de filtres sont à l'arrêt) 			X	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • 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) 			X	X	X	
Calcul des crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration (filtre le moins performant) en se référant aux tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la filtration				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le logiciel de calcul • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.1.2 Filtration membranaire

Les taux d'enlèvement associés à la filtration membranaire varient en fonction du type de membrane et du modèle, pourvu que le système de suivi d'intégrité ait été installé. Les fiches d'information techniques pour connaître les crédits d'enlèvement accordés à la filtration membranaire peuvent être consultées sur le [site Web du Bureau de normalisation du Québec](#). 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 :

- vérifier si la fréquence des tests d'intégrité a été respectée;
- relever les moments où les tests ont dépassé le seuil requis;
- vérifier pour chaque non-respect si des justifications à cet effet ont été notées (raison du non-respect, communication avec le bureau régional du Ministère au besoin, actions mises en œuvre, etc.);
- en l'absence de justifications, le soulever dans ses conclusions, notamment si le responsable n'a pas communiqué avec le bureau régional du Ministère lors d'une situation hors norme;
- s'assurer que les objectifs de traitement prévus dans le RQEP sont atteints pour ces périodes de dépassement du seuil requis lorsque les étapes de désinfection seront évaluées, notamment pour *Cryptosporidium*.

Les taux d'enlèvement des systèmes de filtration membranaire 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'atteinte de cette valeur doit être évaluée sur chaque période mobile de 30 jours au cours de la période couverte par l'attestation pour les registres électroniques et pour les pires épisodes de turbidité pour les registres papier (voir le texte de la section 6.1.1 sur la filtration granulaire). Chaque période où la turbidité de l'eau filtrée n'a pas respecté les normes du RQEP (tableau 4) doit être relevée.

Si le suivi de la turbidité ou des tests d'intégrité indique certaines périodes où l'étape de filtration membranaire n'atteint pas les objectifs prévus, l'efficacité de la désinfection doit pallier ce déficit. Lorsque des mesures ont été appliquées pour éviter que ces situations se reproduisent, le professionnel doit pouvoir le constater par des résultats concrets sur le respect du seuil visé par le suivi d'intégrité.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Fiche d'information technique sur le suivi d'intégrité du procédé de filtration membranaire	X					
Exemple du registre des données pour la filtration membranaire	X					
Vérification du respect de la fréquence du suivi de l'intégrité		X			X	
Vérification du respect de la valeur seuil pour le suivi d'intégrité		X			X	
Vérification du respect du 95 ^e centile et de la valeur maximale de la turbidité (toute la période couverte par l'attestation pour un registre électronique, les pires épisodes de chaque année pour un registre papier)		X			X	
Calcul des crédits d'enlèvement accordés au procédé de filtration membranaire en fonction de la fiche d'information technique			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la filtration				X	X	X

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
<p>Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation (tests d'intégrité ou turbidité), vérification si :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans l'outil de suivi (registre, logiciel de calcul) • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.1.3 Vérifications complémentaires

Il est recommandé au professionnel d'effectuer des vérifications supplémentaires relatives au procédé de filtration :

- Vérifier si des pics de turbidité à l'eau filtrée, ainsi que des fluctuations récurrentes, peuvent être observés. Ces variations peuvent être provoquées par :
 - une augmentation soudaine de la turbidité de l'eau brute, mettant en lumière un problème au niveau de la coagulation, de la floculation ou de la clarification, selon le traitement;
 - un problème d'ajustement du dosage de coagulant/floculant, ou même de la vitesse de brassage dans le mélangeur;
 - une remise en service inadéquate après un lavage de filtre avec une période de conditionnement trop courte;
 - la fermeture d'un filtre pour entretien qui engendre une charge hydraulique accrue sur les autres filtres en opération.
- Vérifier si la vitesse de filtration maximale autorisée est respectée.
- Vérifier le processus de gestion de risques susceptibles de se produire au début des cycles de filtration pour éviter le passage des pathogènes : procédure de retour des filtres à un cycle de production après un lavage, seuil de turbidité considéré, etc.
- Vérifier si une pratique de recyclage des eaux résiduaires (boues de décantation, eau de lavage des filtres ou des membranes, concentrat de membranes, etc.) est en place, que ces eaux aient été traitées ou non avant leur recyclage.
 - Si ce recyclage n'a pas été autorisé par le Ministère, l'indiquer dans l'attestation et aviser le responsable qu'il est requis qu'il en avise le Ministère.
 - Si ce recyclage a été autorisé par le Ministère, vérifier que les critères établis sont respectés (taux de mélange, suivi de la qualité de l'eau recyclée, valeurs à ne pas dépasser, conditions menant à l'arrêt du recyclage, etc.).

6.2 Désinfection

6.2.1 Chlore

Pour évaluer l'efficacité de la désinfection par le chlore, plusieurs paramètres qui ont été énoncés dans la description générale doivent être utilisés. De plus, plusieurs données inscrites sur le registre ou enregistrées automatiquement dans le logiciel de calcul en continu doivent être considérées.

Le calcul d'efficacité débute par le calcul du $CT_{\text{disponible}}$ qui représente le produit de la concentration (C) réelle mesurée et du 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 en combinant les équations 11-1 et 11-2 du *Guide de conception* (volume 1). On obtient ainsi :

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

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, qui dépend du niveau dans le réservoir. Dans le cas d'une réserve dédiée, le volume utilisé devrait être constant.
- 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 le chapitre 11 du volume 2 du *Guide de conception*).

Pour déterminer l'efficacité hydraulique, il est recommandé au professionnel de procéder de la manière suivante :

- les évaluations de l'efficacité hydraulique faites antérieurement doivent être rapportées et vérifiées par le professionnel;
- les évaluations de l'efficacité hydraulique réalisées lorsque des réservoirs ou des sections de réservoirs sont utilisés dans différents agencements doivent aussi être rapportées et vérifiées par le professionnel;
- ces vérifications de l'efficacité hydraulique doivent être mises en annexe de l'attestation. Le professionnel doit fournir si possible des explications lorsqu'il y a des différences entre les évaluations qu'il a faites et celles qui ont été réalisées précédemment ou inscrites dans le logiciel de calcul en continu;
- le professionnel verra à bien indiquer la source des données et les références pour les méthodes d'évaluation utilisées;
- Le professionnel doit tenir compte des courts-circuits hydrauliques possibles ou des intrusions (retour d'eau) qui peuvent survenir dans les réservoirs utilisés pour la désinfection. Pour ce faire, il peut consulter le plan des réservoirs ainsi que les rapports d'inspection des équipements.

Il est à noter que la méthode N-CSTR a été introduite dans le *Guide de conception* en 2017 pour l'évaluation de l'efficacité hydraulique des réservoirs utilisés pour la désinfection. Bien que le reste de ce document présente le cas où l'efficacité hydraulique est établie par la détermination du facteur T_{10}/T , le professionnel devra ajuster son évaluation en conséquence si la méthode N-CSTR est utilisée dans l'installation qu'il vérifie.

6.2.1.1. Registre électronique

Pour une installation desservant 20 000 personnes ou moins utilisant un registre électronique avec des données toutes les 4 heures, l'efficacité du traitement de désinfection doit être vérifiée pour tous les blocs de 4 heures. Cette vérification doit être effectuée sur toute la période couverte par l'attestation. Les calculs doivent être intégrés dans le chiffrier électronique servant de registre s'ils ne sont pas déjà présents.

Seules les données enregistrées en dehors des périodes de production d'eau potable (équipements hors ligne, en entretien, en période de vidange) doivent être exclues automatiquement. Si le professionnel juge que d'autres données doivent être exclues, il doit le justifier.

À partir de chaque période de 4 heures sur l'ensemble de la période couverte par l'attestation, le professionnel doit, pour chaque réservoir où le chlore est utilisé pour assurer la désinfection de l'eau :

- utiliser les tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 provenant du volume 1 du *Guide de conception*;
- déterminer les crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par le chlore en se référant à ces tableaux;
- juger de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par le chlore.

Mise en garde

Il peut arriver que des réservoirs utilisés normalement pour la désinfection ne soient pas disponibles (entretien, réparation, etc.). Il est important que le professionnel s'assure que les données de ces réservoirs ne sont pas utilisées pour le calcul de la désinfection pendant ces périodes.

Aussi, certaines installations peuvent, à certains moments ou de façon permanente, avoir deux ou plusieurs circuits de réservoirs de désinfection qui mènent à des sorties indépendantes de l'installation de traitement. Bien que ces cas soient généralement très rares, le professionnel doit s'assurer d'évaluer la désinfection atteinte par chacun de ces circuits indépendants.

Dans le cas où le professionnel constate que le registre électronique est comparable à un registre papier, il devrait mentionner qu'il ne s'agit pas d'un registre électronique. C'est le cas notamment lorsque le logiciel utilisé pour compiler les données ne permet pas de faire de calculs ou de classement de données de façon automatique. Dans cette situation, la méthodologie pour le registre papier devrait alors être utilisée.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre électronique						
Exemple du registre des données pour la désinfection par le chlore	X					
Vérification de la disponibilité de toutes les données nécessaires au calcul du taux d'inactivation des protozoaires et des virus toutes les 4 heures pour chaque réservoir ou circuits de réservoirs utilisés, soit :		X		X	X	

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
• Mesure de la concentration de chlore résiduel libre minimale pendant la période (et total dans le cas des chloramines)						
• Volume d'eau dans le ou les réservoirs au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale		X		X	X	
• Débit d'eau dans le ou les réservoirs au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale		X		X	X	
• Efficacité hydraulique du ou des réservoirs		X		X	X	
• Réservoirs en fonction ou en entretien au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale		X		X	X	
• Mesure du pH		X		X	X	
• Mesure de la température		X		X	X	
Calcul des crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par le chlore en se référant aux tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par le chlore				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X
Vérification du respect de l'article 8 du RQEP en ce qui a trait à la valeur de chlore résiduel libre minimal (ou total le cas échéant)		X			X	X

6.2.1.2. Registre sur papier

Pour les installations utilisant un registre sur papier, le Ministère considère que l'efficacité de la désinfection doit être déterminée minimalement 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 maximal atteint au cours de la période couverte par l'attestation²⁴) [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];

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

- 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'attestation [2 blocs de 4 heures];
- Moment où la concentration de désinfectant résiduel était la plus basse pour chaque année au cours de la période couverte par l'attestation [5 blocs de 4 heures].
- Désinfection associée aux épisodes de filtration retenue dans la section 6.1.1.2 (filtration granulaire) ou 6.1.2 (filtration membranaire) 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 6.3.).

Il y a donc 16 blocs de 4 heures où l'efficacité de la désinfection par les produits à base de chlore sera évaluée. Le professionnel doit 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 terminée, le professionnel peut utiliser les tableaux 11-2 à 11-4 du volume 1 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 sur le registre pour ces deux paramètres 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'inactivation prévu pour le procédé en particulier, cela ne signifie pas automatiquement que l'installation ne respecte pas le taux d'élimination prescrit par le RQEP. L'évaluation du taux d'élimination global de l'installation sera abordée dans la section 6.3.

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

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre papier						
Exemple du registre des données pour la désinfection par le chlore	X					
Vérification de la disponibilité de toutes les données nécessaires au calcul du taux d'inactivation des protozoaires et des virus pour les 16 blocs de 4 heures retenus, soit :		X		X	X	
• Mesure de la concentration de chlore résiduel libre minimale pendant la période (et total dans le cas des chloramines)		X		X	X	
• Volume d'eau dans le ou les réservoirs au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale		X		X	X	
• Débit d'eau dans le ou les réservoirs au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale		X		X	X	
• Efficacité hydraulique du ou des réservoirs		X		X	X	

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
• Réservoirs en fonction ou entretien au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale		X		X	X	
• Mesure du pH		X		X	X	
• Mesure de la température		X		X	X	
Calcul des crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par le chlore en se référant aux tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par le chlore				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X
Vérification du respect de l'article 8 du RQEP en ce qui a trait à la valeur de chlore résiduel libre minimal (ou total le cas échéant)		X			X	X

6.2.1.3. Installation avec logiciel de calcul en continu

Pour 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 les sections 6.2.1.1 et 6.2.1.2).

Toutefois, le professionnel doit effectuer une évaluation de la validité des taux d'inactivation calculés par le logiciel. 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 par bloc plus court 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 maximal atteint au cours de la période couverte par l'attestation²⁵) [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];

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

- 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'attestation [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 qui a été retenue dans la section 6.1.1.3 pour les installations avec logiciel de calcul en continu) [1 bloc de 4 heures ou moins];
- Désinfection lors de l'arrêt d'un ou de plusieurs filtres (cette situation est la même que celle qui a été retenue à la section 6.1.1.3 pour les installations avec logiciel de calcul en continu) [1 bloc de 4 heures ou moins].

Il y a donc 8 blocs de 4 heures où l'efficacité de la désinfection par les produits à base de chlore sera évaluée. Une attention particulière doit être apportée aux deux dernières situations, car elles permettront de vérifier le taux d'élimination global de l'installation de production calculé par le logiciel dans la section 6.3. Les taux d'inactivation pour chaque pathogène concerné sont calculés par le professionnel dans chacune des situations précédentes à l'aide des équations du chapitre 11 du volume 1 du *Guide de conception*. Les valeurs calculées doivent correspondre aux valeurs inscrites par le logiciel. Dans le cas contraire, la différence des résultats doit être notée en spécifiant la cause, si cela est possible.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Logiciel de calcul en continu						
Exemple de l'affichage des performances atteintes par la désinfection par le chlore (suivi du CT atteint ou des crédits d'inactivation)	X					
Vérification de la programmation du logiciel qui doit considérer seulement les réservoirs ou sections de réservoir qui sont en fonction		X		X	X	
Vérification de la disponibilité de toutes les données nécessaires au calcul du taux d'inactivation des protozoaires et des virus pour les 8 blocs de 4 heures, soit : <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la concentration de chlore résiduel libre minimale pendant la période (et total dans le cas des chloramines) 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'eau dans le ou les réservoirs au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Débit d'eau dans le ou les réservoirs au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité hydraulique du ou des réservoirs 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Réservoirs en fonction ou entretien au moment où la mesure de la concentration de chlore résiduel libre est minimale 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure du pH 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la température 		X		X	X	

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Calcul des crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par le chlore en se référant aux tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par le chlore				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X
Vérification du respect de l'article 8 du RQEP en ce qui a trait à la valeur de chlore résiduel libre minimal (ou total, le cas échéant)		X			X	X

6.2.2 Ozone

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. La combinaison des équations 11-2 et 11-4 du *Guide de conception* (volume 1) donne :

$$CT_{disponible} = \left[\sum_{i=1}^n C_i \times \frac{V_i}{Q_i} \times \frac{T_{10}}{T} \right]$$

Où

- C_i correspond à la concentration d'ozone résiduel mesurée au i^{e} capteur d'ozone résiduel.
- V_i est le volume de la i^{e} cuve, 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, 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 le chapitre 11 du *Guide de conception*).

Toutes ces valeurs à l'exception des concentrations en ozone résiduel ont été définies dans la section 6.2.1. De plus, la section 11.2.4.1 du volume 1 du *Guide de conception* donne plusieurs éléments à considérer dans le cas de la désinfection par ozone, notamment les ajustements à apporter lorsque l'ozone est ajouté à l'eau par des diffuseurs poreux.

La vérification de l'efficacité de la désinfection par l'ozonation se fera de façon similaire à celle de la chloration selon que l'installation de traitement utilise un registre électronique (section 6.2.1.1), papier (section 6.2.1.2) ou un logiciel de calcul en continu (section 6.2.1.3).

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre électronique						
Exemple du registre des données pour la désinfection par l'ozone	X					
Vérification de la disponibilité de toutes les données nécessaires au calcul du taux d'inactivation des protozoaires et des virus pour chaque bloc de 4 heures, soit : <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'eau dans le réservoir de contact au moment de la mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Débit d'eau dans le réservoir de contact au moment de la mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité hydraulique du ou des réservoirs 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la température 		X		X	X	
Calcul des crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par l'ozone en se référant aux tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par l'ozone				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X
Registre papier						
Exemple du registre des données pour la désinfection par l'ozone	X					
Vérification de la disponibilité de toutes les données nécessaires au calcul du taux d'inactivation des protozoaires et des virus pour les 16 blocs de 4 heures retenus, soit : <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'eau dans le réservoir de contact au moment de la mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Débit d'eau dans le réservoir de contact au moment de la mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité hydraulique du ou des réservoirs 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la température 		X		X	X	
Calcul des crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par l'ozone en se référant aux tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par l'ozone				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X
Logiciel de calcul en continu						
Exemple de l'affichage des performances atteintes par la désinfection par l'ozone (suivi du CT atteint ou des crédits d'inactivation)	X					
Vérification de la disponibilité de toutes les données nécessaires au calcul du taux d'inactivation des protozoaires et des virus pour les 8 blocs de 4 heures, soit : <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'eau dans le réservoir de contact au moment de la mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Débit d'eau dans le réservoir de contact au moment de la mesure de la concentration d'ozone résiduel 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité hydraulique du ou des réservoirs 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la température 		X		X	X	
Calcul des crédits d'inactivation accordés au procédé de désinfection par l'ozone en se référant aux tableaux 11-2, 11-3 et 11-4 du volume 1 du <i>Guide de conception</i>			X	X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par l'ozone				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.2.3 Rayonnement UV

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 vérifier les éléments suivants :

- les critères de conception utilisés;
- les paramètres à suivre;
- si ces paramètres ont été suivis;
- si les doses émises permettent d'atteindre les objectifs de traitement.

Si le professionnel n'est pas en mesure de faire ces vérifications, il doit l'indiquer clairement dans les conclusions de son attestation.

À moins d'avis contraire²⁶, les taux de désinfection attribués pour les différents dosages de rayonnement UV sont présentés dans le tableau 5 de ce guide provenant de la section 10.4.5.5 du volume 1 du *Guide de conception*.

Au Québec, les technologies utilisant les UV pour la désinfection de l'eau doivent être validées pour leur dosage de conception respectif. Pour évaluer l'efficacité des réacteurs UV, le professionnel doit vérifier le respect des paramètres de conception en ce qui a trait à la transmittance de l'eau, à l'intensité du rayonnement et au débit d'eau, en considérant la température de l'eau pour certains modèles de réacteurs :

- 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. Elle peut aussi faire l'objet d'une mesure spécifique.
- 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 des réacteurs UV est simplement de vérifier si les alarmes reliées à l'intensité se sont déclenchées dans la période couverte par l'attestation.

Tableau 5 : 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

En ce qui concerne le critère de débit, aucune alarme n'est prévue dans le RQEP pour ce paramètre. Toutefois, toutes les installations de production d'eau potable utilisant des réacteurs UV doivent être munies de vannes de contrôle de débit en amont ou à la sortie de ceux-ci afin de pouvoir limiter le débit à la valeur

26. Il peut arriver que les taux de désinfection attribués aux dosages de rayonnement UV pour un réacteur UV spécifique soient différents des taux présentés dans le tableau 5. Ces cas sont exceptionnels et, si l'installation de traitement est dans cette situation, le professionnel doit présenter dans son attestation les taux de désinfection attribués aux dosages de rayonnement UV pour le modèle spécifique de réacteur UV qu'il vérifie. Son évaluation de l'efficacité de la désinfection UV sera basée sur ces valeurs.

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 équivalant aux deux tiers du débit de conception afin d'obtenir une dose de 60 mJ/cm². Les vannes de contrôle doivent alors 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;
- confirmer que cette répartition est vérifiée, de quelle façon et à quelle fréquence;
- juger si la méthode utilisée et la fréquence de vérification sont adéquates en considérant que cette vérification devrait se faire au moins une fois par année.

Les informations requises permettant d'évaluer la performance des réacteurs UV sont présentées dans les sections 3.2.2.3 (description) et 4.4 (alarmes).

6.2.3.1. Installation avec registre électronique ou papier

Outre les alarmes de fonctionnement, aucune information obligatoire n'a à 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'inactivation 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'attestation :

- Si c'est le cas, 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 des alarmes dans l'installation. Advenant une telle situation, le professionnel doit consulter les opérateurs et le responsable des installations pour savoir si l'alarme des UV s'est déjà déclenchée.
- Sinon, le fait qu'il n'y ait aucune trace des alarmes pourrait être dû au fait qu'elle ne s'est jamais déclenchée. Toutefois, si elle s'est déclenchée par le passé et qu'il n'y en a aucune trace, le professionnel devrait prendre ce point en note lorsqu'il effectue ses recommandations afin qu'un système de suivi des alarmes soit implanté.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre électronique ou papier						
Exemple du registre des données pour la désinfection par rayonnement UV	X					
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par rayonnement UV				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.2.3.2. 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'inactivation attribués aux réacteurs concordent avec ceux du *Guide de conception* présentés dans le tableau 5 du présent guide.

Pour les réacteurs à dose ajustable, le professionnel doit vérifier que les taux d'inactivation considérés dans le logiciel correspondent à ceux du *Guide de conception* pour chacun des microorganismes visés par l'article 5 du RQEP. La vérification doit être faite 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 de la période couverte par l'attestation;
- 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 de la période couverte par l'attestation 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 plus grand nombre de lampes ont été changées en même temps).

Cette vérification ne nécessite aucun calcul, mais, si une situation inhabituelle est constatée et peut mener 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 les actions qui ont été ou sont prévues pour y remédier.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Logiciel de calcul en continu						
Identification des réacteurs UV à savoir s'ils fonctionnent à dose fixe ou à dose ajustable	X					
Exemple de l'affichage des performances atteintes par la désinfection par rayonnement UV (suivi de la dose UV ou des crédits d'inactivation)	X					
<i>Réacteurs UV à dose fixe</i>						
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par rayonnement UV				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
<i>Réacteurs UV à dose ajustable</i>						
Identification du mode d'ajustement de la dose UV (avec le débit, avec la qualité de l'eau, avec l'âge des lampes)	X					
Vérification de l'atteinte des objectifs de désinfection de cette étape de traitement selon la dose fournie par les réacteurs UV aux conditions limites suivantes :		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Débit minimal et maximal 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Turbidité la plus élevée à la sortie des filtres 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Transmittance la plus faible 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Avant le nettoyage des manchons 		X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Avant le changement simultané du plus grand nombre de lampes d'un réacteur 		X		X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour la désinfection par rayonnement UV				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si :						
<ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées 		X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Les alarmes sont inscrites dans le registre 				X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Les mesures appropriées ont été apportées 				X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • La situation a été signalée au Ministère 				X	X	X

6.3 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 de traitement;
- que ce dernier répond au minimum aux obligations décrites dans l'article 5.1 ou 6 du RQEP.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Tableau dans lequel on retrouve :						
<ul style="list-style-type: none"> • Les exigences réglementaires d'élimination des protozoaires et des virus en fonction de la qualité de l'eau brute 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • Les objectifs d'élimination des protozoaires et des virus établis à la conception pour l'ensemble du traitement (peuvent être plus élevés que les objectifs réglementaires) 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • Les objectifs d'élimination des protozoaires et des virus établis à la conception pour chacune des étapes de traitement concernées 	X					

6.3.1 Installation avec registre électronique ou papier

Pour les installations utilisant un registre électronique, le professionnel doit vérifier, en calculant au besoin si le calcul n'est pas fait dans le registre, que le taux d'élimination requis a été atteint pour toutes les données disponibles sur le registre.

Pour un registre papier, les situations 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 considérées dans la section 6.1.1.2 (filtration granulaire) ou la section 6.1.2 (filtration membranaire) doivent être jumelées aux taux obtenus par la désinfection (chlore, ozone ou rayonnement UV) aux mêmes moments.
- Dans le cas de la désinfection, pour chaque situation évaluée individuellement dans la section 6.2.1.2 (chlore), le professionnel doit :
 - Considérer le taux d'enlèvement fourni par la filtration en vérifiant les valeurs de turbidité atteintes ou le respect de l'intégrité des membranes, en fonction de la fréquence requise de suivi de la turbidité (toutes les 15 minutes ou toutes les 4 heures)²⁷.
 - Considérer le taux d'inactivation fourni par l'ozone et le rayonnement UV, le cas échéant.

27. Certaines installations doivent maintenir une turbidité inférieure à 0,15 UTN à l'eau filtrée afin d'atteindre le taux d'enlèvement minimal pour certains microorganismes, comme *Cryptosporidium*. Dans de tels cas, le professionnel doit considérer une valeur limite de 0,15 UTN lorsqu'il consulte le registre pour la turbidité.

- Une fois que toutes les situations ont été jumelées, 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 situations considérées.

Lorsque le professionnel relève des situations de non-respect du taux d'élimination prescrit par le RQEP, il doit :

- S'assurer que l'alarme relative aux filtres ou à la désinfection s'est déclenchée.
- Dans la négative, faire des recommandations afin que l'ajustement des alarmes soit révisé selon la provenance du problème.
- Vérifier, dans les cas où les alarmes se sont déclenchées, si la cause du non-respect a été trouvée, si des actions correctives ont été apportées et si le Ministère en a été avisé.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Registre électronique						
Calcul du taux d'élimination des protozoaires et des virus atteint pour l'ensemble du traitement pour toute la période couverte par l'attestation		X	X			
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour l'ensemble du traitement				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X
Registre papier						
Calcul du taux d'élimination des protozoaires et des virus atteint pour l'ensemble du traitement à chacune des situations considérées : <ul style="list-style-type: none"> • À la section 6.1.1.2 (filtration granulaire) ou la section 6.1.2 (filtration membranaire) • À la section 6.2.1.2 (chlore) 			X			
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour l'ensemble du traitement à chacune de ces situations				X	X	X
Si les objectifs n'ont pas été atteints pour une ou plusieurs de ces situations, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

6.3.2 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 minimal inscrit qui respecte les objectifs de traitement exigés par la réglementation pour cette installation²⁸;
- Taux d'élimination minimal 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 que les alarmes se sont déclenchées pour chaque situation de non-respect du taux d'élimination et que le Ministère en a été avisé;
- vérifier si la cause du non-respect a été trouvée et si des actions correctives ont été apportées afin d'en éviter la récurrence.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Logiciel de calcul en continu						
Vérification de l'atteinte du taux d'élimination des protozoaires et des virus requis pour l'ensemble du traitement et pour toute la période couverte par l'attestation		X		X	X	
Évaluation de l'atteinte des objectifs pour l'ensemble du traitement				X	X	
Si les objectifs n'ont pas été atteints à un ou plusieurs moments dans la période couverte par l'attestation, vérification si : <ul style="list-style-type: none"> • Des alarmes ont été déclenchées • Les alarmes sont inscrites dans le registre • Les mesures appropriées ont été apportées • La situation a été signalée au Ministère 		X		X	X	X

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

7. Conclusion et recommandations du professionnel

Le professionnel devrait conclure en se prononçant de façon explicite sur le respect des exigences prescrites par chacun des articles visés par cette attestation, soit les articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du RQEP, pour l'installation de traitement qui a fait l'objet de son évaluation. On devrait ainsi retrouver, pour chacun des articles, l'une des conclusions suivantes (voir l'annexe II) :

- L'installation visée par l'attestation n'est pas assujettie à un ou plusieurs des articles du RQEP qui sont concernés;
- L'article a été respecté pour toute la période couverte par l'attestation ou pour toutes les situations où la conformité a été vérifiée;
- L'article n'a pas été respecté dans certaines situations, ou n'a jamais été respecté pour toute la période couverte par l'attestation ou pour aucune des situations où la conformité a été vérifiée.

En outre, pour la troisième conclusion, toutes les situations qui ne satisfont pas aux exigences réglementaires relevées lors de l'attestation doivent être compilées et rapportées dans la conclusion.

Le mandat du professionnel se limite cependant au constat des déficiences. Il revient au responsable de l'installation de contacter le Ministère si des situations de non-respect du RQEP ont été relevées. Le responsable devrait également établir et mettre en place un plan d'action avec un échéancier détaillé pour corriger les problèmes soulevés.

Le professionnel peut formuler des recommandations afin de permettre aux responsables de corriger les problèmes soulevés par l'attestation, ou de les anticiper. Ces recommandations devraient minimalement tenir compte des éléments suivants :

- La marge de sécurité disponible, à savoir la différence entre les objectifs de traitement et les taux d'élimination atteints en considérant :
 - La moyenne d'*E. coli* à l'eau brute, notamment en précisant si elle se situe près ou loin de la limite supérieure qui établirait des objectifs plus élevés;
 - La variation de la concentration d'*E. coli* à l'eau brute, notamment en mentionnant si elle est plutôt stable ou si elle varie en fonction de la journée, des saisons, des événements météorologiques ou autres;
 - La marge de manœuvre offerte par les traitements en place, notamment en ce qui concerne la capacité de traitement ou la redondance des équipements qui permettent d'atteindre facilement ou non les objectifs;
- La vulnérabilité de l'installation de traitement, notamment par rapport au risque de ne pas respecter les objectifs de traitement si un équipement ou une étape de traitement n'est plus disponible (bris, entretien, panne, absence de redondance, etc.);
- Le court-circuitage des étapes du traitement, notamment en mentionnant les risques que l'eau ne soit pas traitée convenablement en considérant :
 - Les branchements non étanches qui permettent d'isoler ou de contourner un équipement de traitement;
 - Les vannes murales non étanches qui séparent des sections d'un réservoir ou les ouvertures dans le bas des chicanes qui permettent un drainage complet du réservoir, mais qui peuvent aussi laisser passer de l'eau qui ne serait pas suffisamment traitée.

- Les sources d'intrusion, notamment en faisant état des risques que l'eau potable produite soit contaminée par des sources externes au traitement ou des sources internes au sein de l'installation de traitement en considérant :
 - Les accès dans les réservoirs (événements, trappes d'accès, trop-plein, etc.);
 - Le branchement de drains par de simples vannes sans dispositif antirefoulement (réservoir, filtres, décanteurs, flottateurs, etc.).

L'attestation produite par le professionnel pourra servir de point de départ lors de la réalisation de l'attestation suivante.

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Attestation du respect de chacun des articles visés (articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du RQEP) pour toute la période ou pour toutes les situations où la conformité a été vérifiée (voir l'annexe II)					X	
Compilation des situations où un ou plusieurs articles n'ont pas été respectés	X					
Recommandations pour corriger ou anticiper certaines situations problématiques. Ces recommandations devraient tenir compte de : <ul style="list-style-type: none"> • La marge de sécurité • La vulnérabilité • Le court-circuitage • Les sources d'intrusion 						X

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 du même règlement. En outre, le professionnel doit effectuer une évaluation des performances de l'installation par rapport aux exigences réglementaires. Plus précisément, le mandat consiste à :

- vérifier la caractérisation de la source d'eau brute;
- vérifier les exigences requises pour l'élimination des pathogènes;
- décrire les composantes du système de traitement ainsi que leur mode d'opération et de suivi;
- vérifier la présence des alarmes conformément aux exigences de l'article 22 du RQEP;
- vérifier la calibration des instruments de mesure;
- évaluer la tenue du registre d'exploitation ou le logiciel de calcul en continu conformément aux exigences de l'article 22 du RQEP;
- évaluer l'efficacité des équipements de traitement afin de satisfaire les exigences des articles 5, 5.1, 6, 8, 9 et 9.1 du RQEP lorsqu'elles s'appliquent;
- formuler des recommandations sur des éléments à améliorer;
- produire une attestation faisant état du respect des articles 5, 5.1, 6, 8, 9, 9.1 et 22 du RQEP par l'installation de production d'eau potable pendant la période couverte par le mandat.

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 xv de ce guide).

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

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;
- demande 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 rapport.

Si le responsable de l'installation de production d'eau potable anticipe que des travaux d'amélioration seront nécessaires à la suite de l'évaluation réalisée par le professionnel, ou souhaite que le rapport 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 mandaté soit un ingénieur.

Annexe II

Attestation du professionnel

Nom du professionnel _____

MANDAT :

J'atteste avoir été mandaté par _____
(nom du responsable de l'installation de production)

pour réaliser l'évaluation de l'installation _____
(nom de l'installation de production)

pour la période allant de _____ à _____
(date du début) (date de fin)

DÉCLARATION DU PROFESSIONNEL :

J'atteste être membre de _____
(nom de l'ordre professionnel)

dont mon numéro de membre est le _____
(numéro de membre)

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

RESPECT DES EXIGENCES DU RÈGLEMENT SUR LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE :

J'atteste que l'installation que j'ai évaluée n'est pas assujettie à l'article :

5 5.1 6 8 9 9.1 22

J'atteste que l'installation que j'ai évaluée a respecté pendant toute la période couverte par l'évaluation les obligations de l'article :

5 5.1 6 8 9 9.1 22

J'atteste que l'installation que j'ai évaluée n'a pas respecté, dans certaines situations ou pendant toute la période couverte par l'évaluation, les obligations de l'article :

5 5.1 6 8 9 9.1 22

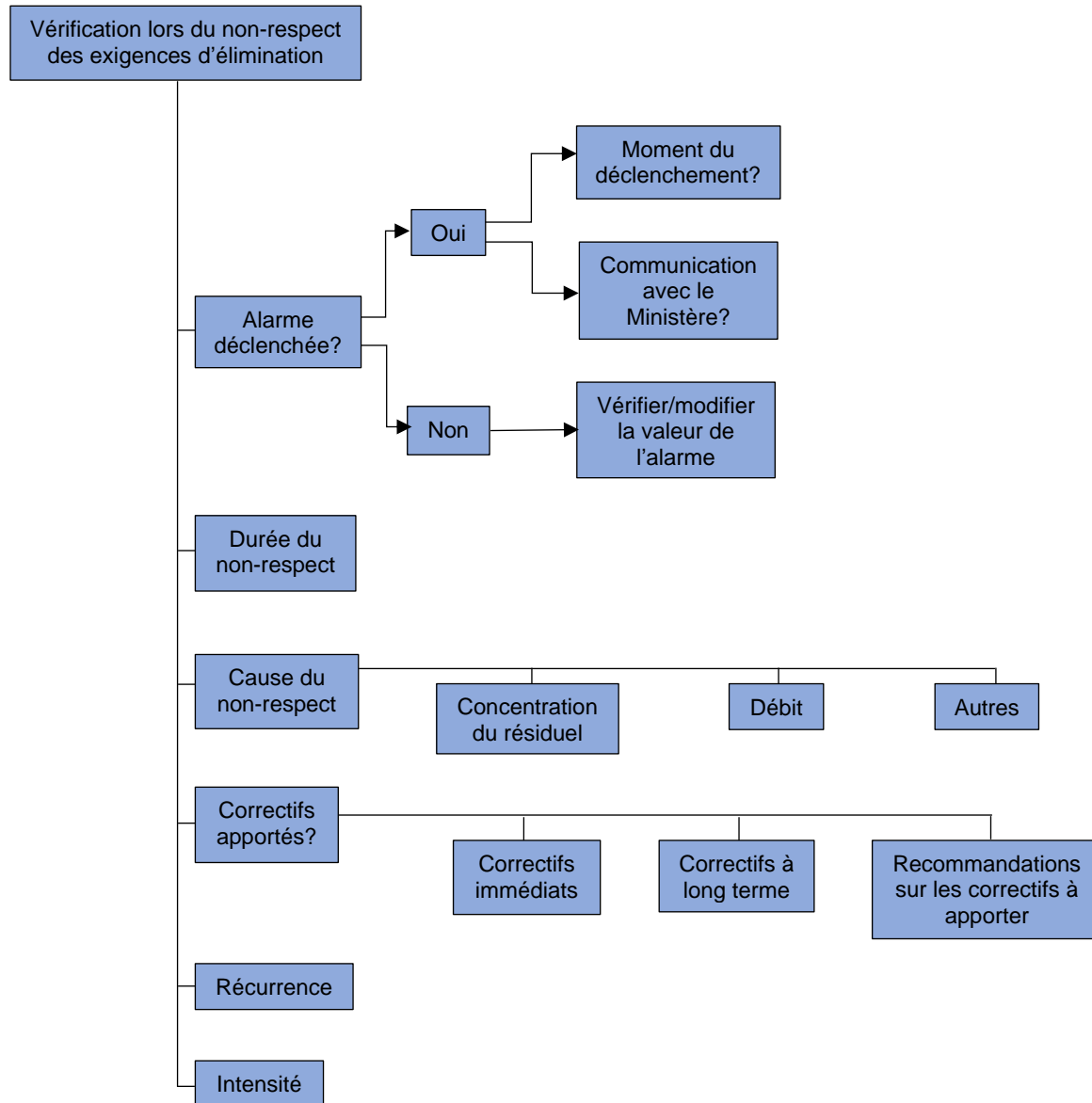
Signé le _____ **à** _____
Date Ville

Signature

Annexe III

Procédure permettant de caractériser les situations de non-respect des exigences d'élimination

Figure 4 : Organigramme décisionnel lors du non-respect des exigences d'élimination



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 Ministère 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 manœuvre 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 doivent être réajustées et que les conditions critiques de l'installation doivent être 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 physicochimiques de l'eau aient varié depuis la mise en service de l'installation.

Durée du non-respect

Si les épisodes de non-conformité au RQEP s'étalent sur plus d'un bloc de 4 heures dans le cas des registres 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 exploitant l'installation ou même à la capacité d'adaptation du système en place.

Dans le cas des installations effectuant des mesures toutes les 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 Ministère a été avisé pour chaque période où il aurait dû l'être, comme le prévoit le 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.
 - La température a un effet 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. Par ailleurs, l'augmentation de température diminue la solubilité des désinfectants dans l'eau. Dans le cas de l'ozone, dont la solubilité dans l'eau est déjà partielle, ce facteur est non négligeable.
 - Le pH de l'eau influence le pouvoir désinfectant du chlore en particulier. 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 les formules présentées dans le *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*.
 - L'injection de désinfectant peut être la source du problème. 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 effet direct sur le résiduel.
 - 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'azote ammoniacal vont faire augmenter la consommation de désinfectant.
- **Débit** : 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'élimination 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'élimination des pathogènes, il faut vérifier si des correctifs immédiats ont été apportés, et si des correctifs à long terme sont 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.

Récurrence

La récurrence fait référence à la fréquence à laquelle les objectifs ne sont pas atteints. 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 récurrence est saisonnière ou correspond à un cycle. Cette situation devrait entraîner une analyse en profondeur du système de traitement.

Par ailleurs, il est important lors de la vérification de la récurrence de tenir compte de la turbidité à la sortie de l'étape de filtration. Un pic de turbidité soudain pourrait entraîner une défaillance relative à la désinfection. Cette défaillance ne serait pas attribuable uniquement au traitement de désinfection par exemple.

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'élimination 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 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.

Annexe IV

Dispositif de traitement individuel

Dans les cas particuliers où il y aurait utilisation de dispositifs de traitement individuel conformément aux modalités décrites dans 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 dans les bâtiments qui seront visités :

- 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 physicochimique 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 qui est 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 descende sous le seuil minimal requis)?

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

Annexe V

Calibration des instruments de mesure

La calibration des instruments de mesure utilisés pour le suivi de la performance des équipements de traitement est un élément important à vérifier. Pour ce faire, le professionnel devrait :

- Établir la liste de tous les instruments de mesure utilisés (appareils de mesure en continu ou de laboratoire) :
 - Turbidimètre (à chaque filtre et à l'eau brute par exemple);
 - pH-mètre;
 - analyseur de chlore résiduel libre;
 - analyseur d'ozone résiduel;
 - autres.
- Vérifier, pour chacun de ces instruments :
 - quelle est la fréquence de calibration;
 - quelle méthode est utilisée;
 - si cette calibration est effectuée par une personne formée adéquatement;
 - si des vérifications sont effectuées entre les calibrations;
 - si ces interventions et les entretiens sur les instruments de mesure sont inscrits dans un registre;
 - si la calibration, la vérification et les entretiens respectent les recommandations du fabricant ou les règles de l'art.
- Indiquer toute recommandation dans l'attestation si des corrections ou des ajustements sont nécessaires.

À titre indicatif, chaque instrument de mesure en continu de la désinfection devrait faire l'objet d'une calibration mensuelle ou bimensuelle. Chaque instrument de mesure en continu de la turbidité devrait faire l'objet d'une calibration trimestrielle. La précision des lectures devrait régulièrement être vérifiée entre les calibrations. De plus, tous les travaux d'entretien et de vérification effectués sur ces appareils devraient être consignés dans un registre²⁹. Ces bonnes pratiques assurent que la calibration des instruments est toujours optimale.

Aussi, le professionnel doit s'assurer que les plages de lecture des instruments de mesure permettent de confirmer le respect des valeurs cibles. Pour ce faire, il faut que :

- L'étendue des lectures possibles soit suffisante (par exemple, un ordre de grandeur au-dessus et au-dessous de la valeur cible);
- La précision des lectures possibles soit suffisante (avoir le nombre suffisant de chiffres significatifs).

29. D'autres informations sur la calibration et l'étalonnage des instruments de mesure sont aussi disponibles dans le chapitre 16 du *Guide de conception*, [En ligne], [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm>].

À fournir dans l'attestation	Données	Vérification	Calculs	Analyse	Conclusion	Recommand.
Liste des instruments de mesure utilisés pour le suivi de la performance des équipements de traitement : filtration, chloration, ozonation, etc.	X					
Pour chacun de ces instruments, fournir :	X					
<ul style="list-style-type: none"> • La fréquence de calibration 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • La méthode de calibration utilisée 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • L'adéquation de la formation de la personne qui effectue la calibration 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • La fréquence des vérifications effectuées entre les calibrations 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • La confirmation de l'inscription dans un registre des calibrations, des vérifications et des entretiens 	X					
<ul style="list-style-type: none"> • La vérification que les recommandations du fabricant ou que les règles de l'art sont respectées lors des calibrations, des vérifications ou des entretiens 		X			X	X
<ul style="list-style-type: none"> • La vérification que la plage de lecture permet de confirmer le respect des valeurs cibles (étendue et précision) 		X			X	X



*Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques*

Québec 