

VILLE DE VAUDREUIL-DORION

CAHIER SPÉCIAL
NORMES RELATIVES À LA
DÉSINFECTION DES RÉSERVOIRS
D'EAU POTABLE

A – Généralités

1. Les modifications ou révisions effectuées dans le présent cahier, par rapport à la version 00, sont indiquées au tableau C — Description des modifications/révisions.
2. La date de la version du document est indiquée en pied de page de chacune des pages formant le document.
3. Les corrections grammaticales ne sont pas répertoriées comme étant des changements puisque ces corrections n’ont aucune incidence.

B – Suivi des révisions

REGISTRE DES RÉVISIONS ET PUBLICATIONS

Révision	Page	Article	Description des modifications	Date
0			Première émission	2019-05-09

TABLE DES MATIÈRES

SECTION 1 — NORMES RELATIVES À LA DÉSINFECTION DES RÉSERVOIRS D’EAU . 4

1.1 GÉNÉRALITÉS	4
1.2 RÉFÉRENCES.....	4
1.3 CERTIFICAT DE CONFORMITÉ.....	4
1.4 NETTOYAGE	5
1.4.1 Les matériaux dans le réservoir.....	5
1.4.2 Les étapes de nettoyage.....	5
1.4.3 Les autres matériaux	5
1.6 ESPACE CLOS.....	5
1.7 FORMES DE CHLORE POUR LA DÉSINFECTION DES RÉSERVOIRS	7
1.7.1 Chlore gazeux	7
1.7.2 Hypochlorite de sodium	8
1.7.3 Hypochlorite de calcium.....	8
1.8 MÉTHODES UTILISANT LE CHLORE	8
1.8.1 Méthode n° 1.....	9
1.8.2 Méthode n° 2.....	11
1.8.3 Méthode n° 3.....	12
1.9 VÉRIFICATION	12
1.9.1 Échantillonnage et analyse bactériologique	12

SECTION 1 — NORMES RELATIVES À LA DÉSINFECTION DES RÉSERVOIRS D'EAU

1.1 GÉNÉRALITÉS

La présente norme sur la désinfection des réserves d'eau décrit les matériaux nécessaires, la préparation des surfaces, l'application du désinfectant sur les surfaces intérieures du réservoir, ainsi que le prélèvement d'échantillons pour la détection de bactéries coliformes. Toute nouvelle installation de stockage devra être désinfectée avant d'être mise en service. Tout réservoir mis hors service pour inspection, réparation, travaux de peinture, nettoyage ou toute autre activité qui pourrait mener à la contamination de l'eau devra être désinfecté avant qu'il ne soit remis en service. Ce document ne couvre pas les procédures de désinfection lors de l'inspection sous-marine des réservoirs (se référer à la section 4,4 de la norme ANSI/AWWA C652-02).

1.2 RÉFÉRENCES

La norme fait référence à la dernière édition des documents suivants :

- ANSI/AWWA B300-Standard for Hypochlorites;
- ANSI/AWWA B301-Standard for Liquid Chlorine;
- Standard methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, and;
- WEF. Washington, D.C. (20 th Ed. 1998);
- Chlorine Manual-Chlorine Institute Inc.;
- Introduction to Water Treatment. WSO Series, Vol.2, AWWA, Denver (1994);
- Material safety data sheets for forms of chlorine used (provided by suppliers);
- Safety Practice for Water Utilities. AWWA Manual M3. AWWA, Denver (2002);
- Water chlorination principles and practices. AWWA Manual M20. AWWA, Denver (1973);
- Water Quality and Treatment. AWWA, Denver (5 th Ed.).

1.3 CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Un certificat d'analyse bactériologique attestant que l'eau contenue dans le réservoir est exempte de bactéries coliformes constituera le certificat de conformité.

1.4 NETTOYAGE

1.4.1 Les matériaux dans le réservoir

Tous les échafaudages, planches, outils, chiffons et toutes autres pièces d'équipements ne faisant pas partie de la structure du réservoir doivent être enlevés. Par la suite, les surfaces des murs, du plancher et des équipements du réservoir seront nettoyées minutieusement au jet d'eau à haute pression, à l'aide d'un balai et d'une brosse ou de tout autre moyen jugé aussi efficace. L'eau, le sable, la saleté ou tout corps étranger accumulés lors de ce nettoyage doivent être enlevés par pompage ou toute autre méthode.

1.4.2 Les étapes de nettoyage

1. Vider le réservoir ;
2. Récurer l'intérieur ou nettoyer au jet d'eau à haute pression afin de déloger les saletés ;
3. Rincer ;
4. Désinfecter.

1.4.3 Les autres matériaux

Suivant l'opération de nettoyage, l'état des grillages de ventilation, du trop-plein et de toute autre ouverture seront vérifiés afin d'assurer qu'aucun oiseau, insecte, ou tout autre contaminant ne pourra entrer dans le réservoir. Tout matériel devant se retrouver à l'intérieur du réservoir à la suite de la procédure de nettoyage devra être propre et désinfecté avant d'être introduit dans l'installation. Dans un tel cas, des précautions seront prises pour réduire au minimum l'introduction de saleté ou de tout autre corps étranger, par exemple, lors de l'application d'une couche de pierre à chaux sur le fond du réservoir non peint pour empêcher la corrosion.

1.6 ESPACE CLOS

Par « espace clos », on entend :

- a) Un endroit auquel on accède difficilement ou duquel il est difficile de sortir en raison de son emplacement, de son aménagement, de sa construction ou de son contenu ;
- b) Un endroit où des gaz, des vapeurs, de la poussière, du brouillard ou de la fumée peuvent s'accumuler et où l'air pourrait contenir moins de 18 % ou plus de 23 % d'oxygène, notamment un réservoir ouvert ou fermé, une cuve, un égout, une conduite, une canalisation, une cheminée, un réacteur, une pièce et tout endroit similaire, y compris les fonds de cale, les réservoirs, les compartiments ou les soutes d'un navire.

Il est interdit de pénétrer dans un espace clos et d'obliger un travailleur à y pénétrer si les exigences suivantes ne sont pas respectées :

- a) Un trou d'homme ou une autre ouverture dégagée permet de sortir des parties accessibles de l'espace clos ;
- b) Le matériel mécanique qui se trouve dans l'espace clos a été débranché et verrouillé ;
- c) Les canalisations et conduites d'alimentation ont été obturées ou encore la chose ne s'avère pas pratique et la canalisation ou la conduite contient des substances dangereuses, auquel cas on applique des méthodes écrites de manière à offrir au moins une protection équivalente à tous les travailleurs exposés ;
- d) Une personne compétente a procédé à des tests suffisants pour déterminer la concentration d'oxygène, le degré d'inflammabilité et d'explosibilité et la présence de vapeurs toxiques aux endroits appropriés, a consigné les résultats des tests dans un registre permanent, a évalué les résultats, a attesté par écrit dans le registre qu'il n'y a aucun risque dans l'espace clos et qu'il est improbable qu'un risque survienne quand le travailleur s'y trouve, compte tenu de la nature et de la durée du travail à effectuer.

Lorsqu'un espace clos renferme ou peut renfermer un gaz, des vapeurs, de la poussière, de la fumée ou du brouillard toxique ou dangereux ou quand la concentration d'oxygène est susceptible d'être inférieure à 18 % ou supérieure à 23 %, on purge l'espace clos et on l'aère pour y maintenir une atmosphère salubre. En plus des mesures et des méthodes mentionnées au paragraphe précédent, une personne compétente surveille le déroulement des travaux à l'extérieur de l'espace clos et des méthodes ainsi que du matériel aisément accessible permettent de secourir le travailleur, s'il y a lieu.

Si l'espace clos visé par le paragraphe précédent ne peut être purgé et aéré pour garder l'atmosphère salubre, les dispositions suivantes s'ajoutent aux mesures et aux méthodes prévues aux deuxième et troisième paragraphes :

- a) Le travailleur porte un appareil respiratoire autonome et un harnais de sécurité ou un dispositif analogue fermement attaché à une corde dont l'extrémité est fixée à un support solide. Une personne munie d'une alarme tient la corde et surveille le déroulement des travaux à l'extérieur de l'espace clos ;
- b) Le travailleur porte tout autre équipement susceptible d'assurer sa protection.

Une inspection détermine que le harnais de sécurité, la corde et l'équipement mentionnés au paragraphe précédent sont en bon état en tout temps.

Il est interdit de pénétrer dans un espace clos où des vapeurs ou des gaz explosifs ou inflammables peuvent s'être accumulés si les exigences suivantes ne sont pas respectées en plus des exigences des paragraphes précédents :

- a) La concentration des gaz ou des vapeurs ne dépasse pas et ne dépassera sans doute pas 50 % du seuil d'explosibilité inférieur du gaz ou de la vapeur ;
- b) On ne doit procéder qu'à un nettoyage ou à une inspection ;
- c) On se sert d'équipement antidéflagrant.

On peut procéder à des travaux ne générant pas de chaleur dans un espace clos qui renferme ou pourrait renfermer une vapeur ou un gaz explosif ou inflammable dont la concentration ne dépasse pas et ne devrait pas dépasser 10 % du seuil d'explosibilité inférieur.

Les exigences suivantes s'appliquent aux trous d'homme et aux pièces fermées contenant du matériel électrique :

- a) Le travail est effectué par un électricien des services publics ou par un entrepreneur spécialisé dans les travaux de cette nature ;
- b) Le travail est effectué par au moins deux personnes compétentes ;
- c) Le travail se fait sous la supervision d'une personne compétente ;
- d) Le travail est effectué conformément au code de règles, de techniques et de méthodes approuvés pour les travaux dans ce type d'endroit ;
- e) Les travailleurs utilisent les outils, les vêtements et l'équipement adéquats, spécialement conçus pour ce genre de travail.

1.7 FORMES DE CHLORE POUR LA DÉSINFECTION DES RÉSERVOIRS

Les formes de chlore qui pourront être utilisées lors de la procédure de désinfection sont le chlore gazeux, les solutions d'hypochlorite de sodium et les granules ou comprimés d'hypochlorite de calcium.

1.7.1 Chlore gazeux

Le chlore gazeux conforme à la norme ANSI/AWWA B301 contient 100 pour cent de chlore libre et est habituellement emmagasiné en bonbonnes d'acier de 45,4 kilogrammes, 68 kilogrammes et 907,2 kilogrammes en poids net de chlore.

Le chlore gazeux devra être utilisé seulement :

- Qu'avec des chlorateurs et éjecteurs appropriés capables de fournir une solution d'alimentation constante et concentrée à l'eau de désinfection ;
- Sous la surveillance directe d'une personne familière avec les propriétés physiologiques, chimiques et physiques du chlore et qui est entraînée et équipée pour faire face à toute situation d'urgence pouvant survenir ;
- Lorsque toutes les mesures de prévention en matière de santé et sécurité auront été prises afin de protéger les travailleurs et le public.

1.7.2 Hypochlorite de sodium

L'hypochlorite de sodium conforme à la norme ANSI/AWWA B300 se trouve sous forme liquide en contenants de verre, de plastique, ou en récipients avec revêtement de caoutchouc et en formats allant de 0,95 litre à 18,92 litres (5 gallons). Des contenants de 113,6 litres (30 gallons) ou plus pourront aussi être disponibles dans certaines régions. L'hypochlorite de sodium contient approximativement de 5 à 15 % de chlore libre par volume. Les recommandations du fabricant concernant la durée d'entreposage et les conditions d'entreposage devront être suivies pour réduire au minimum la dégradation du produit.

1.7.3 Hypochlorite de calcium

L'hypochlorite de calcium conforme à la norme ANSI/AWWA B300 est disponible sous forme de granules ou de petits comprimés et contient approximativement 65 % de chlore libre par poids. Le produit devrait être stocké dans un environnement frais, sec et à l'abri de la lumière pour réduire au minimum sa détérioration.

1.8 MÉTHODES UTILISANT LE CHLORE

Trois méthodes de chloration sont décrites dans la présente section. Habituellement, une seule méthode sera utilisée lors de la procédure de désinfection, mais une combinaison de plusieurs méthodes pourra aussi être employée.

La chloration pourra s'effectuer :

1. Par le remplissage de l'installation de telle façon que l'eau du réservoir aura une concentration en chlore résiduel libre supérieure à 10 mg/l après une période de rétention déterminée ;
2. En pulvérisant ou en peignant toutes les surfaces entrant en contact avec l'eau du réservoir avec une solution de 200 mg/l en chlore libre ;

3. Par une méthode en deux étapes où une solution de 50 mg/l est injectée dans la partie inférieure du réservoir suivi par le remplissage de l'installation de telle façon que l'eau du réservoir aura une concentration en chlore résiduel libre supérieure à 2 mg/l après une période de rétention de 24 heures.

Pendant toute la durée de l'intervention, il est primordial qu'il n'y ait aucune demande en eau, autre que celle voulue dans le cadre de la procédure.

En effet, il faut s'assurer que la solution chlorée ne soit pas acheminée vers le réseau de distribution. La consommation ou l'utilisation d'une eau fortement chlorée peut occasionner des cas d'intoxication, de blessures aux yeux ou à la peau ou encore endommager les composantes internes de certains équipements domestiques, commerciaux ou industriels.

S'il y a un risque que des dommages soient causés au milieu récepteur dans lequel l'eau chlorée doit être vidangée, un agent réducteur devra être ajouté pour neutraliser complètement le chlore résiduel de l'eau. Des règlements municipaux, provinciaux ou fédéraux peuvent exiger un certificat d'autorisation avant le rejet d'une eau fortement chlorée. Les autorités compétentes devraient être contactées avant le rejet d'une eau fortement chlorée au milieu récepteur.

1.8.1 Méthode n° 1

Elle consiste à ajouter un des agents désinfectants énumérés ci-après, lors du remplissage du réservoir à partir d'eau potable, afin d'obtenir une concentration en chlore libre de **10 mg/l** après un temps de rétention de 6 heures à 24 heures selon l'application retenue.

- Le chlore gazeux :

Son ajout peut se faire à l'aide de doseurs déjà en place ou à l'aide d'un chlorateur portatif de façon à assurer une concentration constante en chlore pendant la durée de l'opération de remplissage. Le dosage doit se faire proportionnellement au débit d'eau traitée alimentant le réservoir. Le temps de trempage requis n'est alors que de 6 heures. L'équipement portatif de chloration sera opéré attentivement et comprendra une bonbonne de chlore gazeux, un chlorateur, un éjecteur de chlore, un équipement de sécurité et un tuyau pour injecter la solution concentrée de chlore dans l'eau de remplissage. Le tuyau d'injection sera connecté via une valve au tuyau d'amenée d'eau à proximité du réservoir de façon à assurer un bon mélange entre la solution de chlore et l'eau.

- L'hypochlorite de sodium :

L'hypochlorite de sodium peut être dosé de façon proportionnelle au débit de l'eau entrant dans le réservoir avec l'utilisation d'une pompe doseuse qui maintiendra une concentration constante de chlore pendant la durée de l'opération de remplissage. **Le temps de trempage requis n'est alors que de 6 heures.**

Lorsque l'hypochlorite de sodium est additionné manuellement, l'opération doit se faire comme suit :

- Ajouter toute la quantité nécessaire dans la réserve lorsque le niveau de l'eau se situera entre 0,3 m (1 pi) et 0,9 m (3 pi) ou aussi près de cette profondeur que l'emplacement des regards le permet. Verser le liquide par un regard de nettoyage, un regard d'inspection localisé dans la partie inférieure du réservoir, dans la canalisation verticale d'un réservoir surélevé, ou par un regard sur le toit. Refermer la trappe d'accès. **Le temps de trempage requis est alors de 24 heures.**

Le calcul du volume d'eau du bassin et de la quantité de désinfectant s'établit comme suit :

- Le volume d'eau du bassin rempli jusqu'au trop-plein est de 200 000 litres ;
- On recommande une concentration de 10 mg/l de chlore libre pour assurer une désinfection efficace sur 24 heures ;

Le calcul de la quantité de chlore 10 % (100 000 mg/l) à injecter se calcule comme suit :

$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

avec C1 = concentration du chlore commercial : 100 000 mg/l (10 %) ;

V1 = volume à ajouter en litre ;

C2 = concentration de désinfection désirée : 10 mg/l ;

V2 = volume du bassin en litre : 200 000 litres .

$$V1 = \frac{C2 \times V2}{C1}$$

- L'hypochlorite de calcium :

Les granules ou les particules de comprimés seront placées dans le réservoir avant d'y introduire l'eau et seront disposées de façon à assurer une circulation de l'eau à travers l'hypochlorite de calcium permettant sa dissolution durant l'opération de remplissage. L'hypochlorite de calcium ne sera seulement déversé que sur des surfaces sèches à moins que des précautions ne soient prises pour fournir une ventilation adéquate ou un équipement de protection respiratoire. Le temps de trempage requis est alors de 24 heures.

Après le temps de rétention spécifié, vider partiellement le réservoir à l'aide d'une pompe d'appoint. Il faut abaisser le niveau d'eau de manière à ce que la concentration en chlore libre ne dépasse pas 2 mg/l lorsqu'il sera rempli à nouveau. En faisant abstraction de la concentration en chlore présente dans l'eau servant au remplissage, on peut utiliser la formule suivante :

$$V1 \times C1 = V2 \times C2$$

V1 = Volume d'eau chlorée à 10 mg/l à conserver dans le réservoir ;

V2 = Capacité du réservoir (200 000 litres) ;

C1 = Concentration initiale de l'eau chlorée ;

C2 = Concentration finale désirée de l'eau chlorée.

$$V1 \times 10 \text{ mg/l} = V2 \times 2 \text{ mg/l}$$

1.8.2 Méthode n° 2

Cette méthode consiste à appliquer à l'aide d'une brosse ou d'un vaporisateur une solution d'une concentration en chlore de **200 mg/l** directement sur toutes les surfaces en contact avec l'eau potable, incluant l'intérieur et l'extérieur des tuyaux.

Un respirateur autonome alimenté par un système d'adduction en air ainsi que des vêtements de protection étanches sont requis pour cette opération. Suivre la procédure pour une intervention en espace clos présentant un risque immédiat pour la vie et la santé des travailleurs telle que détaillée au chapitre 8 sur la sécurité.

Les surfaces désinfectées demeureront en contact avec la solution de chlore concentrée pendant au moins 30 minutes.

Ensuite, remplir le réservoir d'eau traitée jusqu'à l'obtention d'une concentration en chlore libre supérieure à 10 mg/l, laisser tremper 30 minutes. Cette deuxième opération vise à désinfecter les séparations et les tuyaux situés entre les compartiments du réservoir. Si la concentration en chlore résiduel libre est sous les 10 mg/l, utiliser la méthode n° 1 pour corriger le dosage (correction manuelle = temps de trempage de 24 heures).

Après les 30 minutes écoulées, vider complètement le réservoir à l'aide d'une pompe d'appoint. Prendre soin de neutraliser la solution d'eau chlorée avant de la rejeter à l'égout pluvial ou unitaire.

Remplir le réservoir avec l'eau traitée.

1.8.3 Méthode n° 3

Le désinfectant doit être ajouté proportionnellement au débit avant son entrée dans le réservoir de manière à ce que la concentration en chlore libre soit égale à 50 mg/l.

Remplir 5 % du volume total du réservoir avec ce mélange et laisser tremper pendant 6 heures.

Par la suite, le réservoir doit être rempli jusqu'au trop-plein avec l'eau traitée. La concentration obtenue doit y demeurer pour une période de 24 heures sans que le résiduel baisse sous les 2 mg/l. Corriger au besoin selon la méthode manuelle n° 1.

Vider complètement le réservoir à l'aide d'une pompe d'appoint. Prendre soin de neutraliser la solution d'eau chlorée avant de la rejeter à l'égout pluvial ou unitaire.

Remplir le réservoir avec l'eau traitée.

1.9 VÉRIFICATION

1.9.1 Échantillonnage et analyse bactériologique

Peu importe la méthode utilisée, il faudra prélever un échantillon pour effectuer un contrôle bactériologique et obtenir un résultat confirmant l'absence de coliformes, avant que l'installation ne soit mise en service.

Note : Les analyses bactériologiques doivent être réalisées par un laboratoire accrédité.

Dans le cas où une analyse bactériologique ne respecterait pas les normes de consommation, répéter les étapes de désinfection.

Les échantillons seront pris à partir d'un robinet branché sur le tuyau de sortie de l'installation ou d'un robinet relié directement à la réserve. Dans un cas ou l'autre, on devra s'assurer que l'échantillon recueilli est réellement de l'eau qui était dans le réservoir.

Il est recommandé que des échantillons de l'eau brute soient pris durant la procédure de désinfection et pendant l'échantillonnage de l'eau du réservoir, pour déterminer s'il y a présence de coliformes.