

# Publications techniques des bandes



GUIDE D'EMPLOI ET DE MAINTENANCE DU  
MATERIEL D'HYPOCHLORATION

Janvier 1983

E78.C2  
B3514  
no. MS4  
c. 1

Affaires indiennes  
du Nord Canada

Indian and Northern  
Affairs Canada

Canada

©Publié avec l'autorisation de  
l'hon. John C. Munro, c.p., député,  
ministre des Affaires indiennes  
et du Nord canadien,  
Ottawa, 1984.

QS-3366-000-FF-A1

This publication is also available in  
English under the title:

Hypochlorination O&M Guideline

GUIDE D'EMPLOI ET DE MAINTENANCE DU  
MATERIEL D'HYPOCHLORATION

Table des matières

|       |  |
|-------|--|
| 1.0   | AVANT-PROPOS   |
| 2.0   | GENERALITES  |
| 3.0   | HYPOCHLORITES  |
| 3.1   | Nature   |
| 3.2   | Dissolution  |
| 3.3   | Concentration  |
| 4.0   | CHLORE ACTIF   |
| 4.1   | Quantité de chlore                                       |
| 4.2   | Durée de contact   |
| 5.0   | HYPOCHLORITE DE CALCIUM                                  |
| 5.1   | Présentation   |
| 5.2   | Propriétés   |
| 5.3   | Manutention et stockage                                  |
| 6.0   | HYPOCHLORITE DE SODIUM                                   |
| 6.1   | Présentation   |
| 6.2   | Propriétés   |
| 6.3   | Manutention et stockage                                  |
| 6.3.1 | Solutions à forte concentration d'hypochlorite de sodium |
| 7.0   | SYSTEME D'HYPOCHLORATION                                 |

- 8.0            MATERIEL D'HYPOCHLORATION
- 8.1            Réservoir à solution
- 8.2            Tuyau de prélèvement
- 8.3            Crépine et clapet de pied lestés
- 8.4            Tuyau et soupape de décharge
- 8.5            Point d'introduction
- 8.6            Pompe
  
- 9.0            PREPARATION D'UNE SOLUTION A L'HYPOCHLORITE DE  
CALCIUM (HTH)
  
- 10.0           PREPARATION D'UNE SOLUTION A L'HYPOCHLORITE DE  
SODIUM
  
- 11.0           EMPLOI DE L'HYPOCHLOREUR
  
- 12.0           REGLAGE ET ESSAI DE DOSAGE
- 12.1           Définitions de chlore actif, dosage de chlore et  
demande de chlore
- 12.2           Détermination du dosage et de l'apport
  
- 13.0           MAINTENANCE PREVENTIVE ET REMISE EN ETAT
- 13.1           Maintenance préventive
- 13.2           Remise en état
  
- 14.0           REFERENCES
  
- ANNEXES 1    Epreuve de détermination de la teneur en chlore  
actif (méthode D.P.D.)
- 2    Calculs types de dosage et d'apport
- 3    Guide de dépannage

GUIDE D'EMPLOI ET DE MAINTENANCE DU  
MATERIEL D'HYPOCHLORATION

1.0 AVANT-PROPOS

Le présent guide est un descriptif des méthodes, des produits chimiques et du matériel servant à la stérilisation des eaux destinées à la consommation et à l'épuration des eaux usées. Il fait état de l'emploi et de la maintenance du matériel, ainsi que de la manutention et du stockage en toute sécurité des produits chimiques.

Il est destiné aux responsables de l'exploitation des installations de stérilisation des eaux de consommation et d'épuration des eaux usées, aux chefs des services de maintenance, et à toute autre personne intéressée à l'aspect technique d'installations du genre.

2.0 GENERALITES

L'hypochloration est une méthode en usage pour la stérilisation des eaux de consommation et l'épuration des eaux usées. Les produits chimiques employés à ces fins portent le nom d'hypochlorites, alors que le matériel pertinent porte celui d'hypochloreur.

3.0 HYPOCHLORITES

3.1 Nature

Le traitement des eaux se fait avec l'un ou l'autre de deux types d'hypochlorite:

- a) l'hypochlorite de calcium, communément appelé "HTH" pour High Test Hypochlorite (hypochlorite super-oxydant); et
- b) l'hypochlorite de sodium.

### 3.2 Dissolution

Les deux produits chimiques en question sont dissous dans l'eau pour faire un liquide désinfectant.

### 3.3 Concentration

Le pouvoir désinfectant du liquide est fonction du rapport eau/hypochlorite (concentration), et de la quantité de chlore actif qui en est dérivée.

## 4.0 CHLORE ACTIF

### 4.1 Quantité de chlore

Le terme "chlore actif" a rapport à la quantité de chlore présente dans l'hypochlorite. L'hypochlorite de calcium (HTH), par exemple, est fait à 70% de chlore actif libre, ce qui veut dire que 100 kilos (livres) d'hypochlorite de calcium renferment 70 kilos (livres) de chlore actif.

En épuration des eaux, la teneur en chlore actif libre de l'hypochlorite de sodium est généralement de l'ordre de 15%, ce qui veut dire que dans 200 kilos (livres) de solution, il y aura 30 kilos (livres) de chlore actif.

### 4.2 Durée de contact

Le terme "durée de contact" a rapport au temps qu'il faut au chlore libre pour assurer la désinfection. Il s'agit également de la durée au bout de laquelle on mesure la teneur en chlore libre. Il importe que la durée de contact soit d'au moins 15 minutes pour les eaux potables et de 30 minutes pour les eaux usées.

## 5.0 HYPOCHLORITE DE CALCIUM

### 5.1 Présentation

L'hypochlorite de calcium (HTH) est un produit de couleur blanche qui vient généralement sous forme de poudre, de granulats ou de comprimés. Les granulats sont habituellement destinés à l'emploi dans de petites installations de chloration, comme celles en usage pour les piscines familiales.

Sous forme de poudre, il sert dans les installations d'envergure. En stérilisation des eaux de consommation et en épuration des eaux usées, l'hypochlorite de calcium est connu sous son appellation abrégée HTH (High Test Hypochlorite), et il vient en fûts de 22,5 ou de 45 kilos (50 ou 100 livres) à chemisage interne en matière plastique. Ces fûts peuvent être revendus.

### 5.2 Propriétés

Le HTH pour le traitement des eaux doit renfermer 70% de chlore actif. Comme il s'agit d'une teneur en chlore actif assez élevée, la manutention du HTH doit être entourée de mille précautions.

L'hypochlorite de calcium doit être gardé au sec, dans des fûts hermétiquement clos et à l'abri de la chaleur. D'abord, à l'état humide il dégage du chlore gazeux et, ensuite, sous l'effet de la chaleur il dégage du chlore gazeux et une poussière irritante. A plus de 175°C (350°F) il libère également de l'oxygène. Il importe donc que le HTH ne soit pas stocké à proximité de matières combustibles comme le papier et le bois, ou en présence de produits oxydables comme l'huile, la graisse ou l'essence et les vapeurs qu'ils dégagent.

### 5.3 Manutention et stockage

L'emploi du HTH doit s'accompagner des mesures élémentaires de sécurité énoncées aux paragraphes qui suivent.

Le HTH doit être stocké dans son contenant d'origine hermétiquement clos, et ce stockage doit se faire dans un lieu réservé à ce seul produit. Dans ce lieu, il ne peut y avoir ni extincteurs automatiques, ni soubassement dans lequel les émanations du chlore peuvent se frayer un chemin et s'accumuler. Les fûts doivent être rangés de manière que, advenant un incendie ou une autre situation d'urgence, on n'ait aucun mal à les sortir du magasin pour les déposer au grand air.

La présentation des poussières exige une bonne aération, ce qui n'empêche toutefois pas que la manutention du HTH doit se faire avec prudence. Le port d'articles vestimentaires pour protéger l'épiderme, les yeux et les poumons s'impose.

La poussière dégagée par l'hypochlorite de calcium, lorsqu'elle vient en contact avec la peau, si peu humide cette dernière soit-elle, attaque les tissus vivants et cause des brûlures.

Epuiser le contenu d'un fût, et dissoudre soigneusement le produit dans l'eau. S'il faut stocker un fût de HTH entamé, s'assurer qu'il est parfaitement clos pour qu'il ne puisse s'en échapper du chlore sous forme de gaz.

## 6.0 HYPOCHLORITE DE SODIUM

### 6.1 Présentation

L'hypochlorite de sodium est un liquide transparent de couleur jaune pâle qui sent le chlore. Il est généralement fait à environ 15% de chlore actif libre.

Comme il s'agit d'un liquide dont la teneur en chlore actif est relativement faible, il en faut de fortes quantités, ce qui rend sa manutention difficile. On s'en sert donc rarement dans les régions isolées en raison du coût prohibitif de son transport.



Pour le traitement des eaux de toutes sortes, l'hypochlorite de sodium ne vient que sous forme de solution, ce qui veut dire que sa manutention comporte moins de dangers que celle de l'hypochlorite de calcium.

## 6.2 Propriétés

Bien qu'il y ait moins de dangers à l'emploi de l'hypochlorite de sodium qu'à celui du HTH ou du chlore liquide, ce produit n'en renferme pas moins du chlore. Autrement dit, la prudence est de mise. Comme il est corrosif, il peut porter atteinte aux yeux ou à l'épiderme, en plus de pouvoir ronger les métaux et d'autres matériaux de construction.

L'hypochlorite de sodium ayant un moindre degré de concentration, il gèle aux environs de  $-14^{\circ}\text{C}$ , ce qui n'empêche que la solution retrouve son pouvoir désinfectant une fois revenu à l'état liquide. En stockage de longue durée, ce pouvoir baissera proportionnellement, de sorte que le séjour en magasin doit faire l'objet d'un contrôle suivi.

## 6.3 Manutention et stockage

La continuité du pouvoir désinfectant de l'hypochlorite de sodium est fonction de la température et de l'exposition du produit à la lumière du jour, de son degré de concentration initial, et de son contact avec le fer et d'autres métaux.

L'hypochlorite de sodium perd ses propriétés à mesure que sa température monte. Pour préciser, chaque augmentation de  $5,5^{\circ}\text{C}$  signifie le redoublement du taux de perte. Par conséquent, les réservoirs de stockage en plein air doivent être de couleur blanche ou aluminisés pour réfléchir la lumière.

Sous l'effet d'un éclairage violent, et plus particulièrement sous celui de l'ensoleillement direct, l'hypochlorite de sodium se décompose. Par conséquent, le stockage doit se faire dans des réservoirs clos faits d'un matériau opaque.

### 6.3.1 Solutions à forte concentration d'hypochlorite de sodium

Ces solutions perdent leurs propriétés plus vite que celles à concentration plus faible. Une solution qui renferme de 12% à 15% de chlore actif, stockée dans un lieu frais, sombre et propre faiblit à raison d'environ 0.1% par semaine. Dans des conditions de stockage adverses, une solution à 15% peut baisser à 13% en un seul jour. Il faut donc que ces solutions soient entreposées de façon appropriée afin de ne pas gaspiller l'argent ou de courir le risque que l'eau soit mal désinfectée. Mieux vaut s'approvisionner plus souvent en petites quantités d'hypochlorite de sodium que de le stocker en grandes quantités sous peine de le voir se détériorer. Si le stockage à long terme est inévitable, la solution doit être diluée à l'eau claire de manière à la rendre moins forte et à lui conserver plus longtemps ses qualités désinfectantes.

L'hypochlorite de sodium étant corrosif, il ne peut être ni expédié, ni conservé dans des contenants en métal. La solution vient habituellement dans des fûts ou des citernes portées à revêtement intérieur en caoutchouc, ou dans des contenants en polyéthylène. Les réservoirs de stockage de l'hypochlorite doivent être conformes aux règlements des autorités locales compétentes. Règle générale, c'est le stockage extérieur qui a la préférence parce qu'il y a moins de risque de corrosion au reste de l'installation. Si, toutefois, il s'agit d'un stockage souterrain, d'éventuelles fuites pourraient être difficiles à dépister.

Les grands réservoirs de stockage doivent être munis d'un tuyau de remplissage qui donne au grand air et d'un tuyau de renvoi en leur sommet. Leurs tuyaux de détendeur et de trop plein doivent aboutir là où ils ne peuvent être causes de danger. Comme la solution est corrosive, le matériel d'hypochloration doit être installé dans un endroit réservé à lui seul. Cette agencement facilite la détection et l'obturation des fuites sans que d'autres matériels ou le traitement aient à en souffrir.

De plus, et en raison de la corrosivité de la solution, l'acheminement doit se faire par la voie d'un réseau à canalisations et éléments de robinetterie non métalliques.

## 7.0 SYSTEME D'HYPOCHLORATION

Tout hypochloreur est essentiellement fait d'un réservoir destiné à recevoir la solution d'hypochlorite de sodium, et d'une pompe et d'une tuyauterie destinées à décharger cette solution dans l'eau à traiter.

## 8.0 MATERIEL D'HYPOCHLORATION

### 8.1 Réservoir à solution

Tant l'hypochlorite de calcium (HTH) que l'hypochlorite de sodium doivent être mélangés à l'eau pour l'obtention d'une solution de traitement, solution qui est déchargée dans l'eau à traiter. Pour faire le mélange et le garder en disponibilité il faut un réservoir.

Ce réservoir est généralement fait de polyéthylène ou de fibre de verre, soit des matériaux sur lesquels la corrosion n'a pas prise. Il doit être de volume suffisant pour contenir une réserve de solution qui suffise pour une semaine au moins.

Pour faciliter le dosage du mélange, tracer des repères de 5 en 5 gallons (20 en 20 litres) sur la face externe du réservoir.

Il faut un couvercle résistant à la corrosion pour chlore hermétiquement le réservoir.

## 8.2 Tuyau de prélèvement

Ce tuyau est généralement fait de polyéthylène translucide.

Son extrémité basse est habituellement lestée pour qu'elle demeure au fond du réservoir.

Le tuyau de prélèvement doit être tout juste assez long pour atteindre le fond du réservoir sans y reposer.

## 8.3 Crépine et clapet de pied lestés

Le lest en bout du tuyau de prélèvement est fait à crépine. Cette dernière sert à capter les particules qui pourraient endommager le mécanisme de la pompe.

La crépine elle-même renferme un clapet d'aspiration antiretour, aussi appelé clapet de pied.

Le réseau d'hypochloration est généralement garni de trois clapets antiretour ou de retenue afin que la solution d'hypochlorite ne puisse rebrousser chemin vers le réservoir. Ces clapets se retrouvent aux endroits suivants:

- 1) un dans la crépine au bout du tuyau de prélèvement;
- 2) un dans le tuyau de prélèvement juste à l'entrée de la pompe; et
- 3) un juste à la sortie de la pompe.

En plus d'empêcher le retour de la solution, ces clapets servent également à prévenir le désamorçage.

Ils doivent être installés en position debout, c'est-à-dire à la verticale, pour pouvoir fonctionner comme ils se doivent de le faire.

#### 8.4 Tuyau et soupape de décharge

La pompe relève l'hypochlorite du réservoir, par la voie du tuyau de prélèvement, et le refoule par le tuyau de décharge. Les clapets empêchent le liquide de revenir sur ses pas.

#### 8.5 Point d'introduction

Le tuyau de décharge achemine l'hypochlorite sur le point d'introduction. En ce qui concerne les installations d'alimentation en eau potable, où la chloration constitue le seul traitement, ce point correspond à la sortie de la pompe. Pour ce qui est du traitement des eaux usées, il se situe à proximité immédiate de l'entrée de la chambre de contact avec le chlore.

#### 8.6 Pompe

La pompe d'usage courant en hypochloration est fait à membrane, et de type volumétrique. La plus petite en son genre ne peut débiter que quelques litres par jour, alors que la plus grosse peut pomper au-delà de 2 000 litres (440 gallons) au cours d'une même période, ce qui veut dire qu'elle vient dans toute une gamme de capacités.

Les éléments constitutifs de base d'un système d'hypochloration sont énoncés aux alinéas qui suivent.

- a) La tête de pompe assure le pompage comme tel. Le diaphragme est l'élément actif, doublé des clapets d'aspiration et de refoulement, le tout étant logé dans la tête de pompe. Afin que les clapets puissent fonctionner comme ils se doivent de le faire, la tête de pompe doit occuper une position verticale, avec le clapet de refoulement en sommet.
- b) Le diaphragme est un disque fait de caoutchouc ou de matière plastique, et il est logé dans la tête de pompe. Le moteur électrique d'entraînement, incorporé à la pompe, imprime un mouvement de va-et-vient au diaphragme. Ce mouvement crée un vide partiel à l'une des faces du diaphragme, d'où la succion. La solution est aspirée dans la tête de pompe, et refoullée ensuite dans le tuyau de décharge. Les clapets empêchent le liquide de revenir sur ses pas. La quantité de solution prélevée et refoullée est fonction de l'ampleur du mouvement du diaphragme.
- c) L'ampleur du mouvement du diaphragme et, par conséquent, le volume de solution pompé, sont fonction de la position du bouton de réglage du débit. Le réglage, à l'aide de ce bouton, se fait à la main et il est facilité d'autant lorsque l'hypochloreur a un lien électrique avec le système de pompage afin que ce dernier puisse être arrêté et mis en marche en même temps que la pompe maîtresse.
- d) L'article 8.3 fait état des clapets.
- e) Le moteur de la pompe peut être logé dans ou hors l'enveloppe de la pompe.
- f) L'enveloppe de la pompe fait office de logement protecteur. La plupart des petits hypochloreurs ont leur tête de pompe, mécanisme de commande et moteur logés dans une seule et même enveloppe en plastique ou en métal. Quelquefois, l'arbre du moteur est garni d'un petit ventilateur pour aider au refroidissement de ce moteur.

9.0

PREPARATION D'UNE SOLUTION D'HYPOCHLORITE DE CALCIUM (HTH A 70% DE CHLORE ACTIF LIBRE)

Les trois points énoncés ci-après sont de prime importance, et doivent être respectés à la lettre.

- a) Lire soigneusement les directives du fournisseur et du fabricant.
- b) Veiller à ce que l'hypochlorite de calcium fasse le moins de poussière possible lors de la préparation de la solution.
- c) Ne jamais verser l'eau sur la poudre. Verser d'abord l'eau dans le réservoir à solution, et y ajouter la poudre par la suite.

Préparation d'une solution d'hypochlorite de calcium.

- a) Se servir de deux réservoirs à solution, soit un pour le mélange et l'autre pour la mise en réserve.
- b) Remplir le réservoir pour faire le mélange à mi-hauteur d'eau.
- c) Si le réservoir est équipé d'un agitateur mécanique, mettre ce dernier en marche et verser la quantité de produit chimique voulue dans le réservoir. En l'absence d'un agitateur mécanique, faire le mélange avec une spatule ou un bâton.
- d) Sans arrêter l'agitateur, finir de faire le plein d'eau. Mélanger à fond.
- e) Arrêter l'agitateur, et laisser reposer la solution pendant 24 heures pour que les solides non dissous puissent se déposer au fond du réservoir.
- f) Transvaser la solution limpide dans le second réservoir par siphonnage (NE JAMAIS amorcer le siphonnage à la bouche).

Ne jamais reprendre le mélange du contenu ou de la solution une seconde fois avant d'avoir transvasé la partie limpide. Si les sédiments avaient accès à la tuyauterie, aux clapets ou la pompe, ces derniers éléments pourraient en souffrir.

#### 10.0 PREPARATION D'UNE SOLUTION A L'HYPOCHLORITE DE SODIUM

Comme l'hypochlorite de sodium vient sous forme de solution, le responsable de l'installation peut se contenter de:

- a) verser la quantité voulue d'hypochlorite de sodium dans le réservoir à solution;
- b) y ajouter le volume d'eau approprié; et
- c) faire le mélange, sans trop insister, avec une spatule ou un bâton (le mélange peut aussi se faire avec un agitateur mécanique).

Il importe que la solution ait le degré de concentration voulu, c'est-à-dire qu'elle soit de l'ordre de 1% à l'introduction.

L'hypochlorite de sodium renferme habituellement quelque 12 à 15% de chlore actif. C'est l'apport d'eau, aux fins du mélange, qui réduit la concentration à 1%.

Une simple règle veut que pour obtenir une solution à 1%, il faut un mélange fait de 11 litres (gallons) d'eau et de 1 litre (gallon) d'hypochlorite de sodium de 12 à 15%.

#### 11.0 EMPLOI DE L'HYPOCHLOREUR

Le matériel d'hypochloration doit faire l'objet d'une vérification quotidienne. A cette fin, le responsable doit s'en tenir aux règles énoncées aux alinéas qui suivent:



- a) Il convient, avant tout, de s'assurer qu'il y a la quantité voulue de solution d'hypochlorite dans les eaux brutes ou les eaux usées pour que la stérilisation ou l'épuration se fassent comme elles se doivent de l'être. Cette vérification se fait par l'épreuve dite de chlore actif. Les doses maximum sont de l'ordre de 0,2 mg par litre (ppm) pour l'eau potable, et de 1 mg par litre (ppm) pour les eaux usées.
- b) S'assurer que le réservoir renferme suffisamment de solution pour durer jusqu'à la vérification suivante. Au besoin, refaire le plein du réservoir, et ne jamais oublier d'y reposer le couvercle.
- c) S'assurer qu'il n'y a pas de fuites à l'endroit du matériel et de la tuyauterie. Il ne peut y avoir de fuites en ces endroits, ni de flaques sur le sol. S'il y a odeur de chlore, une solution à 1% ne pose nul danger pour les yeux, mais s'il y a des flaques, l'eau finira par s'évaporer et l'odeur de chlore deviendra pas mal forte.
- d) Mettre la main sur la pompe. Si cette dernière vibre plus que d'habitude, ou si elle est plus chaude au toucher qu'elle ne devrait normalement l'être, il se peut qu'il faille remplacer ses paliers ou son mécanisme.

La solution à l'hypochlorite étant corrosive, tout outil en métal qui a pu entrer en contact avec cette solution doit être rincé et séché à fond après emploi.

## 12.0 REGLAGE ET ESSAI DE DOSAGE

### 12.1 Définitions de chlore actif, dosage de chlore et demande de chlore

La stérilisation a pour but de détruire, autant que faire se peut, les organismes pathogènes.

Pour débarrasser les eaux, tant brutes qu'usées, de toutes les bactéries qu'elles charrient, il faut une dose suffisante de solution à l'hypochlorite et une durée de contact déterminée pour qu'il demeure une légère quantité de chlore libre dans ces eaux. Cette quantité porte le nom de CHLORE ACTIF.

L'épreuve de mesure pertinente est dite épreuve de chlore actif. Les autorités compétentes de votre région peuvent vous renseigner sur les besoins en chlore actif et sur les durées de contact appropriées. L'annexe 1 donne des indications sur l'épreuve de détermination du chlore actif.

La quantité de chlore introduite pour un volume donné d'eaux brutes ou usées, et le chlore qui subsiste dans l'eau, une fois la stérilisation ou l'épuration faite, se mesurent en milligrammes par litre (mg/L) ou ppm. La quantité de chlore introduite dans les eaux porte le nom de DOSAGE DE CHLORE.

La différence entre le dosage de chlore et le chlore actif porte le nom de DEMANDE DE CHLORE.

En d'autres termes:

demande de chlore + chlore actif = dosage de chlore.

## 12.2

### Détermination du dosage et de l'apport

Toutes les eaux brutes ou usées n'exigent pas l'apport d'une même quantité de chlore, de sorte que le dosage du produit d'apport varie en conséquence pour donner la quantité de chlore actif qui réponde aux exigences. Pour que l'eau de consommation soit vraiment potable, et l'eau usée proprement épurée, il y faut en tout temps une quantité de chlore actif. Des vérifications fréquentes à cet effet s'imposent, parce que la quantité de chlore nécessaire à la stérilisation des eaux brutes ou à l'épuration des eaux usées (soit la demande de chlore) peut varier, ou parce que la solution de chlore a perdu son efficacité avec le temps.

Si la quantité de chlore actif est trop faible, il faut augmenter l'apport (c'est-à-dire la quantité de solution à l'hypochlorite introduite dans l'eau). Si, par contre, il y a trop de chlore actif, il faut réduire l'apport.

A défaut d'un apport suffisant d'hypochlorite, il peut ne pas y avoir stérilisation ou épuration. L'apport d'une trop forte quantité de solution est un gaspillage d'argent et, dans le cas des eaux usées, une menace à l'existence de la faune et de la flore aquatique.

L'annexe 2 fait état de quelques calculs types de dosage et d'apport.

### 13.0 MAINTENANCE PREVENTIVE ET REMISE EN ETAT

#### 13.1 Maintenance préventive

Les règles de la maintenance préventive sont énoncées aux alinéas qui suivent.

- a) Faire des vérifications périodiques, soit
  - 1) au moins un fois par mois pour s'assurer que le système d'hypochloration fonctionne sans accros; et
  - 2) au moins une fois aux six mois de toutes les pièces, y compris le diaphragme, pour s'assurer de leur état et les nettoyer; remplacer les pièces usées.
- b) Le réservoir à solution doit avoir une garniture intérieure en polyéthylène ou en caoutchouc (les poubelles en matière plastique ne résistent pas longtemps à l'attaque du produit chimique).

- c) Lors de ces vérifications, s'assurer que le système est libre de toute fuite. Une fuite, aussi mince soit-elle, doit être bouchée dans le plus bref délai. L'hypochlorite étant corrosif, laver les surfaces touchées à grande eau. Par mesure de sécurité, enduire les raccords en cuivre ou laiton de l'installation intérieure d'une mince couche de graisse.
- d) Veiller à ce que le moteur soit protégé du contact avec la solution à l'hypochlorite, l'eau et les poussières. Faire la lubrification en stricte conformité des directives du fabricant.
- e) Ne toucher au bouton de réglage du débit que lorsque le moteur tourne. Ne pas user de force pour faire le réglage afin de ne pas endommager le mécanisme pertinent.

### 13.2 Remise en état

L'hypochloreur est fait à organes mobiles. Comme il en va de tout autre mécanisme, ces organes se détériorent avec le temps.

Seul le manuel de maintenance fourni par le fabricant devrait servir de guide à la remise en état. L'agent du service après vente peut, lui aussi, fournir des renseignements fort pratiques. Ses nom, adresse et numéro de téléphone devraient paraître sur l'hypochloreur ou dans son voisinage immédiat.

L'annexe 3 est un guide de dépannage, et quelques conseils pratiques sont énoncés aux alinéas qui suivent.

- a) Nettoyage et resserrage des raccords et clapets. A la dépose d'un clapet ou d'un raccord en place, enlever le ruban vieilli, poser du ruban neuf en Téflon, et resserrer la pièce à la main. Ne jamais se servir de

clés pour serrer des raccords en matière plastique. La plupart des ennuis propres aux systèmes d'hypochloration sont attribuables au serrage excessif ou à la clé des raccords, parce que les sièges, les clapets et la tête de pompe en subissent les effets néfastes. Le serrage excessif pour arrêter une fuite ne fera, probablement, qu'empirer cette fuite.

- b) Il se peut qu'il faille déposer et nettoyer les clapets d'aspiration et de refoulement. Tant que les filets de ces pièces ne sont pas endommagés, elles peuvent resservir. Si, par contre, ils sont rognés, elles doivent être remplacées.
- c) Le remplacement du diaphragme n'a rien de bien difficile, mais il faut y aller d'après les indications du guide. Pour remplacer un diaphragme, il faut déposer la tête de pompe. Faire fonctionner la pompe à son régime le plus bas, et l'arrêter au moment où l'écart entre le diaphragme et le corps de pompe est le plus grand. La dépose du vieux diaphragme et la pose du neuf en seront facilités d'autant.

S'assurer que la tête de pompe est reposée à la verticale, le clapet de refoulement en sommet. Serrer uniformément les vis de la tête de pompe.

Le stockage d'un hypochloreur de rechange, advenant la panne de celui en place, a ses avantages. A défaut, il se peut que l'agent du service après vente soit en mesure de vous en prêter un en attendant que le vôtre soit réparé.

## 14.0

REFERENCES

- Water Pollution Control Federation (WPCF)  
Chlorination of Wastewater, Manual of  
Practice N° 4. Washington D.C. E.U.

- Water Pollution Control Federation (WPCF)  
Wastewater Treatment Skill Training  
Package, Chlorination Washington D.C. E.U.

## ANNEXE 1

### Epreuve de détermination de la teneur en chlore actif (méthode D.P.D.)

L'épreuve en question est simple, et elle donne une idée assez précise de la quantité de chlore actif en présence dans les eaux traitées (D.P.D. signifie N.N - diéthyl - p - phénylènediamine en abrégé).

Il s'agit d'une épreuve fondée sur la comparaison des couleurs d'une solution standard et de l'échantillon. Nous faisons état, ci-après, de trois types de matériel, mais il se peut qu'il y en ait d'autres qui servent aux mêmes fins. A cet égard, voyez votre manuel d'instructions.

#### Matériel et réactifs

Il vous faudra le nécessaire énoncé ci-après.

- a) Comprimés de D.P.D. - NOS 1 et 3 (ou n° 4) pour l'épreuve de chlore actif global.
- b) Matériel d'essai. Choisir un des suivants:
  - 1) Un comparateur à disques Lovibond standard
    - i) un disque A 3/40, pour une teneur en chlore de 0,1 à 0,0 mg/L;
    - ii) un disque B 3/40, pour une teneur en chlore de 0,2 à 4,0 mg/L;
    - iii) une éprouvette ou des tubes de 13,5 ml, et un masque;

## Annexe 1

- 2) un Nessleriseur avec disque, pour une teneur en chlore de 0,05 à 0,5 mg/L; ce disque doit servir avec un masque et des éprouvettes de 50 ml;
- 3) une trousse portative Hach DR-EL de laboratoire, pour une teneur en chlore de 0 à 3 mg/L.

Détermination de la teneur globale en chlore actif

1. Rincer deux tubes (éprouvettes) à l'eau claire.
2. Remplir les deux tubes avec l'échantillon.
3. Placer un tube dans le compartiment de gauche du comparateur, derrière le disque des couleurs standard.
4. Prendre l'autre tube, et introduire des comprimés de D.P.D. dans l'échantillon.
5. Attendre que les comprimés soient dissous. Au besoin, agiter le tube. Attendre la disparition des bulles (les comprimés n° 3 ne font pas de bulles). Les comprimés colorent l'eau.
6. Placer ce tube dans le compartiment de droite du comparateur.
7. Attendre deux minutes.
8. Tenir le comparateur à contre-jour, et déplacer le disque du compartiment de gauche jusqu'à faire correspondre sa couleur à celle du compartiment de droite. Un bon contre-jour diffus au nord convient le mieux. NE JAMAIS



REGARDER DROIT VERS LE SOLEIL. Si l'épreuve des échantillons doit se faire de jour et de nuit, toujours se servir d'un éclairage artificiel uniforme à titre de contre-jour.

9. Le chiffre vu dans la lumière de l'indicateur donne la teneur globale en chlore actif de l'échantillon, en mg/L.

## ANNEXE 2

### Calculs types de dosage et d'apport

#### 1) Détermination du dosage lorsque l'apport et le débit sont connus

Formule:

$$\text{Dosage (mg/L)} = \frac{\text{apport (litres par jour)} \times \text{concentration de la solution} \times 10\,000}{\text{débit (litres par jour)}}$$

Ne pas oublier que la même formule vaut pour des volumes exprimés en gallons.

Voici un exemple d'application de la formule.

Vous savez que:

- le débit est de l'ordre de 112 500 litres par jour; et que
- l'apport est de l'ordre de 3 litres par heure, avec un solution à 1%.

Vous voulez calculer le dosage; donc d'après la formule.

$$\begin{aligned} \text{Dosage} &= \frac{(3 \times 24) \times 1 \times 10\,000}{112\,500} \\ &= \frac{72 \times 1 \times 10\,000}{112\,500} \\ &= \frac{72}{12} \\ &= 6,4 \text{ mg/L (ppm)} \end{aligned}$$

2) Détermination de l'apport lorsque le débit et le dosage sont connus.

Formule:

$$\text{Apport} = \frac{\text{débit (litres par jour)} \times \text{dosage (mg/L)}}{10000 \times \text{concentration de la solution (\%)}}$$

Voici un exemple d'application de la formule.

Vous savez que:

- le débit est de l'ordre de 800 000 litres par jour; et que
- le dosage est de l'ordre de 6 ppm.

Vous voulez calculer l'apport; donc d'après la formule.

$$\begin{aligned} \text{Apport} &= \frac{800\ 000 \times 6}{10\ 000 \times 1} \\ &= 480 \text{ litres par jour (ou 20 litres par heure)}. \end{aligned}$$

3) Calcul de modification du volume d'apport pour obtenir la teneur en chlore libre recherchée.

Ces formules peuvent vous être utiles. Vous êtes sensé avoir 0,5 ppm de chlore actif, or vous n'en avez que 0,2 ppm. Le débit s'établit à 600 000 litres par jour, et l'apport en solution à 1% est de l'ordre de 20 litres par heure.

Vous voulez calculer l'apport qu'il faudrait pour augmenter la teneur en chlore actif à 0,5 ppm.

Commencez le calcul avec la formule du dosage.

$$\text{Dosage} = \frac{20 \times 24 \times 1 \times 10\ 000}{600\ 000}$$

$$= 8 \text{ ppm}$$

Comme la teneur en chlore actif doit être augmentée de 0,3 ppm, il faut que le dosage soit, lui aussi, augmenté de 0,3 ppm jusqu'à atteindre 8,3 ppm.

Prenez ensuite la formule de calcul de l'apport avec le nouveau chiffre de dosage.

$$\text{Apport modifié} = \frac{600\ 000 \times 8.3}{10\ 000 \times 1}$$

$$= 498 \text{ litres par jour (ou } 20,7 \text{ litres par heure).}$$

(Après une quelconque modification de l'apport, ne pas oublier de faire l'épreuve de teneur en chlore actif au bout de trente minutes. Au besoin, reprendre la modification et l'épreuve).

4) Calcul de l'apport d'après le temps pris par la pompe pour remplir un bécber de volume connu.

Formule:

$$\text{Apport} = \frac{\text{Volume du b\^echer (en litres)} \times 60}{\text{Temps (en minutes) pris pour remplir le b\^echer}}$$

Voici un exemple d'application de la formule.

Vous savez qu'il faut 1,5 minute pour remplir un b\^echer de 2 litres.

Vous voulez calculer l'apport; donc d'apr\^es la formule.

$$\begin{aligned} \text{Apport} &= \frac{2 \times 60}{1,5} \\ &= 80 \text{ litres par heure.} \end{aligned}$$

### ANNEXE 3

#### Guide de dépannage

| <u>Difficulté</u>   | <u>Cause</u>  | <u>Correctif</u>  |
|---|---|---|
| 1. Le moteur refuse de tourner  | 1) Absence de courant<br>2) S'il en est un, vérifier le rupteur de niveau minimum de liquide. Il se peut qu'il soit en panne<br>3) Le moteur a surchauffé, et il y a eu rupture au relais de protection thermique<br>4) Le moteur est froid, et le courant n'est pas coupé                              | Rétablir le courant<br>Réparer ou remplacer, selon le besoin<br><br>Le moteur se remettra en marche dès qu'il sera refroidi<br>Remplacer le moteur et son engrenage   |
| 2. Le moteur tourne, mais le diaphragme demeure immobile                        | 1) La course est réglée à zéro<br>2) Les dents de l'engrenage sont arrachées  | Reprendre le réglage<br><br>Remplacer les pièces défectueuses   |
| 3. Le moteur tourne et le diaphragme est activé, mais il y a absence de pompage | 1) Manque de solution dans le réservoir<br>2) La pompe n'est pas amorcée<br>3) Tampon d'air dans le tuyau de prélèvement<br>4) Raccords de prélèvement ou de refoulement mal serrés<br>5) S'il y a fuite de solution à l'endroit du corps de pompe, juste à l'arrière de sa tête, le diaphragme est usé | Refaire le plein du réservoir<br>Consulter le guide du fabricant pour savoir que faire<br>Enlever le ressort antisiphonnement du clapet de refoulement et faire fonctionner la pompe jusqu'à ce que l'air soit chassé<br>Enlever, nettoyer, poser du ruban de Téflon neuf, et <u>serrer à la main</u><br><u>Remplacer le</u> diaphragme |

| <u>Difficulté</u>  | <u>Cause</u>  | <u>Correctif</u>   |
|--|---|--|
|  | 6) Tuyau de refoulement écrasé ou engorgé   | Rétablir la libre circulation  |
|  | 7) Clapets encrassés ou endommagés  | Nettoyer les clapets. Remplacer les joints toriques endommagés, et insérer les joints neufs à fond dans leurs logements. Remettre les clapets en place, et s'assurer que la solution circule dans le sens voulu. |
| 4. Le moteur s'arrête et se remet en marche par intermittence                                  | Possibilité de surchauffe au moteur. Le défaut peut se situer au niveau du relais de protection thermique.  | Appeler l'agent du service après vente.  |
| 5. Bruit insolite  | L'hypochloreur est peut-être endommagé.   | Appeler l'agent du service après vente.  |
| 6. Le moteur tourne, le diaphragme est activé, mais la pompe ne donne pas son rendement normal | 1) Le diaphragme est peut-être endommagé; voir s'il n'y a pas de fuites ou s'il n'est pas aminci à l'endroit de sa rive.<br>2) Tuyau de prélèvement engorgé<br>3) Raccords du circuit de prélèvement mal serrés | Au besoin, remplacer le diaphragme.<br><br>Nettoyer le tuyau de prélèvement<br>Enlever, nettoyer, poser du ruban de Téflon neuf, et serrer à la main.  |

## Annexe 3

DifficultéCauseCorrectif

- |   |   |
|---|---|
| 4) Clapets de prélèvement ou de refoulement sales ou endommagés | Nettoyer les clapets.<br>Au besoin, remplacer les joints toriques en place par des neufs, et insérer ces derniers à fond dans leurs logements.<br>Remettre les clapets en place, et s'assurer que la solution circule dans le sens voulu. |
|---|---|