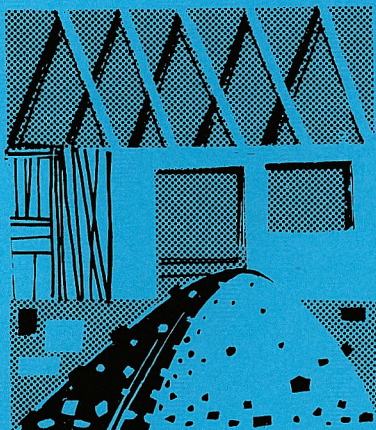


Publications techniques des bandes



Entretien des réseaux de distribution d'eau

June 1984

E78.C2
B3514
no. MS-13
c.1



Affaires indiennes
et du Nord Canada

Indian and Northern
Affairs Canada

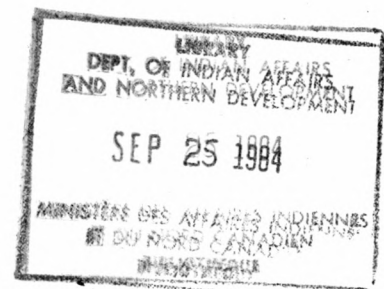
Canada

**Services techniques
et marchés**

**Technical Services
and Contracts**

Entretien des réseaux de distribution d'eau

June 1984



Available in English

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

QS-3373-000-FF-A1

This publication is also available in
English under the title:

Maintenance of Water Distribution Systems

ENTRETIEN DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU

Table des matières

- 1.0 INTRODUCTION
- 2.0 DÉFINITIONS
- 3.0 SOURCES D'APPROVISIONNEMENT
 - 3.1 Approvisionnement en eaux superficielles
 - 3.2 Approvisionnement en eaux souterraines
- 4.0 TRANSPORT ET DISTRIBUTION
 - 4.1 Entretien et réglage du réseau
 - 4.2 Conduites maîtresses
- 5.0 ROBINETS
 - 5.1 Robinetterie du réseau de distribution
 - 5.2 Programme d'inspection de la robinetterie
- 6.0 BOUCHES D'INCENDIE
 - 6.1 Fonctionnement
 - 6.2 Inspections
 - 6.3 Entretien
 - 6.3.1 Lubrification
 - 6.3.2 Retrait des éléments internes
 - 6.3.3 Chasse d'eau
 - 6.3.4 Dossiers
- 7.0 COMPTEURS

- 8.0 TRANSPORT DE L'EAU PAR CAMION

- 9.0 RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU POUR CLIMATS FROIDS
 - 9.1 Inspections
 - 9.2 Pièces défectueuses
 - 9.3 Réglages
 - 9.4 Préparatifs pour l'hiver
 - 9.5 Dégèlement
 - 9.6 Corridors de services

- 10.0 RÈGLES DE SÉCURITÉ - DÉTECTION DE FUITES DE CHLORE
 - 10.1 Chlore liquide
 - 10.2 Règles essentielles
 - 10.3 Mesures d'urgence

- 11.0 CONSIGNES DE SÉCURITÉ
 - 11.1 Consignes générales de sécurité
 - 11.2 Consignes de sécurité reliées à l'entretien

- 12.0 ENTRETIEN PÉRIODIQUE
 - 12.1 Tuyaux
 - 12.2 Comment réparer les bris de conduites maîtresses
 - 12.3 Réservoirs

- 13.0 COMMENT RÉSOUDRE LES PROBLÈMES ASSOCIÉS AUX RÉSEAUX DE DISTRIBUTION
 - 13.1 Problèmes de saveur, d'odeur et de couleur
 - 13.2 Résultats d'essais bactériologiques indiquant qu'il serait dangereux de boire l'eau
 - 13.3 Détection de fuites
 - 13.3.1 Méthodes de localisation de fuites
 - 13.3.2 Fuites visibles
 - 13.3.3 Fuites audibles
 - 13.3.4 Réparation des fuites et des bris
 - 13.4 Jonctions fautives

13.4.1 Définition

13.4.2 Comment prévenir les jonctions fautives

13.5 Dégèlement des tuyaux

13.5.1 Problèmes associés au gel

13.5.2 Méthodes de dégellement des conduites maîtresses

13.5.3 Dégèlement électrique des conduites maîtresses et des
branchements

14.0 OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

ENTRETIEN DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU

1.0 INTRODUCTION

Le rôle principal d'un réseau de distribution d'eau est de fournir de l'eau potable aux consommateurs. L'eau doit être fournie en quantité suffisante et à une pression convenable. Le rôle secondaire d'un réseau de distribution est de fournir l'eau nécessaire à la lutte contre les incendies; cette eau doit également être fournie en quantité suffisante et à une pression convenable.

Toutefois, sans programme d'entretien bien planifié, le meilleur des réseaux ne pourra que se détériorer et faillir à la tâche. Les réseaux qui n'ont pas été entretenus souffrent couramment des problèmes suivants:

- a. bouches d'incendie qui n'offrent pas la quantité et la pression d'eau nécessaires;
- b. saveur ou odeurs désagréables dans le réseau, causées par:
 - des eaux septiques, c'est-à-dire des conduites maîtresses se terminant en cul-de-sac, ou
 - une absence de programme de chasses d'eau périodiques;
- c. obligation de mettre hors service une portion de conduite maîtresse à cause de travaux de réparation de fuites ou de travaux d'entretien;
- d. réduction d'écoulement d'eau causée par du tartre à l'intérieur de conduites maîtresses; et
- e. bris fréquents de conduites maîtresses causés par le gel de canalisations et de branchements.

2.0 DÉFINITIONS

Bonbonne d'air: bonbonne contenant de l'air sous pression commandé par un régulateur débitant de l'air selon le rythme respiratoire. Cet air est fourni au porteur par l'entremise d'un masque. À l'occasion de travaux demandant des efforts, on ne peut utiliser ces masques pendant plus d'une demi-heure.

Aquifère: formation géologique qui contient de l'eau

Bactéries: groupe d'organismes microscopiques sans chlorophylle.

Essai bactériologique: simple essai de laboratoire sur l'eau visant à établir si elle est contaminée par des déchets humains ou animaux.

Étalonnage: opération visant à effectuer une comparaison à l'aide d'un étalon.

Essai de chlore résiduel: essai simple et assez précis visant à établir la présence de chlore résiduel combiné dans l'eau traitée. L'essai est basé sur une comparaison de la couleur d'une solution étalon à la couleur de l'échantillon.

Jonction fautive: raccord entre un réseau de distribution d'eau potable et toute conduite, pompe, bouche d'incendie ou réservoir pouvant entraîner l'introduction ou l'aspiration d'eau non potable ou de contaminants dans le réseau.

Cul-de-sac: extrémité d'une conduite maîtresse, d'une canalisation ou d'un tuyau.

Bouche d'incendie: prise d'eau pourvue d'une vanne branchée sur une canalisation publique, et à laquelle on peut brancher des tuyaux.

Géophone: appareil semblable à un stéthoscope utilisé pour détecter le bruit causé par l'écoulement de l'eau sous terre, grâce à l'amplification de ce bruit par un diaphragme. L'appareil est placé sur le sol au-dessus d'une conduite enterrée ou sur une bouche d'incendie, une tige de soupape ou un tuyau.

Potable: désigne l'eau qui peut être bue en toute sécurité ou qui a été traitée à cette fin (traitement des approvisionnements en eau en vue de les rendre propres à la consommation).

Compteur: appareil servant à enregistrer la quantité d'eau fournie.

Réservoir: ouvrage habituellement construit en terre, maçonnerie ou acier pour l'emmagasinage ou la retenue de grandes quantités d'eau.

Manchon de réparation: permet de boucher rapidement les trous, fissures, fuites ou autres types d'ouvertures dans les canalisations, et de renforcer la canalisation à l'endroit où elle est défectueuse.

Presse-étoupe: organe utilisé pour maintenir en place une garniture autour d'un élément mobile de pompe et ainsi empêcher les fuites.

Soupape: élément mobile utilisé pour régler l'écoulement d'un fluide dans une conduite en réduisant ou augmentant la section transversale d'écoulement de la conduite. Dans les réseaux de distribution, les soupapes sont surtout utilisées pour isoler de petites portions de réseau afin de permettre d'effectuer des travaux urgents d'entretien. Le robinet-vanne est constitué d'un disque de métal plat qui coupe toute la section d'écoulement. Le robinet à soupape comporte un élément obturateur, soit un disque ou un cône (bouchon en forme d'aiguille ou de cône), qui se déplace parallèlement à l'axe d'écoulement du fluide et perpendiculairement au plan d'un siège - un anneau ou un cône femelle - sur lequel il s'appuie.

Coup de bélier: augmentation de pression qui accompagne un changement brusque de vitesse d'écoulement dans une conduite, changement pouvant être causé par la fermeture soudaine d'une vanne.

3.0 SOURCES D'APPROVISIONNEMENT

3.1 Approvisionnement en eaux superficielles

Par eaux superficielles, on entend les eaux de cours d'eau, lacs ou réservoirs de retenue. Ces eaux sont habituellement impropres à la consommation et doivent être traitées.

3.2 Approvisionnement en eaux souterraines

Plus souvent qu'autrement, on s'approvisionne en eaux souterraines à l'aide de puits et ceux-ci ne sont

utilisés que dans les petites municipalités en raison de la faible quantité d'eau disponible. Le principal inconvénient de ces eaux est qu'elles sont très dures. Néanmoins, elles demandent peu ou pas de traitement en raison de leur purification naturelle par les formations souterraines. De toute évidence, on ne peut avoir de l'eau propre que d'une source propre. Les exploitants des ouvrages de purification de l'eau doivent donc bien connaître le bassin d'alimentation de leur source d'approvisionnement.

4.0 TRANSPORT ET DISTRIBUTION

4.1 Entretien et réglage du réseau

Il est nécessaire d'avoir un bon programme d'entretien préventif et d'entretien correctif pour:

- a. prévenir les défaillances des installations;
- b. déceler et éliminer les points faibles du réseau;
- c. déterminer le type et la quantité de matériaux et de pièces de rechange à avoir en magasin pour la réparation;
- d. analyser le comportement des installations de distribution utilisées afin de disposer d'indications quant aux installations futures;
- e. maintenir de bonnes relations avec le consommateur en procédant aux réparations nécessaires avant que ne surviennent les pannes et interruptions de service;
- f. repérer et éliminer les risques pouvant porter atteinte à la sécurité;
- g. mieux distribuer les tâches; et
- h. réduire les coûts d'entretien.

4.2 Conduites maîtresses

Les conduites maîtresses étant enterrées et rarement déterrées, il est impossible de procéder à leur vérification périodique. Néanmoins, en tenant à jour des dossiers de fuites et de bris, il est possible

d'identifier et de prévenir les pannes et incidents affectant le service aux consommateurs. Il est donc important de procéder de la façon suivante:

- a. Tenir à jour des dossiers et plans du réseau de distribution faisant état des emplacements, prolongements, bris de conduites, relevés de fuites, essais de pression et réparations.
- b. Noter et indiquer sur des cartes la date et l'emplacement de toutes les plaintes ayant trait à la qualité et la quantité de l'eau fournie.
- c. Procéder périodiquement à la purge et au nettoyage de tous les culs-de-sac du réseau.
- d. Maintenir une quantité mesurable de chlore résiduel dans toutes les parties du réseau en tout temps.
- e. Procéder à la désinfection de toutes les conduites maîtresses nouvelles, nouvellement réparées ou non utilisées pendant un certain temps, en introduisant dans le réseau une solution de chlore de 25 mg/L (25 ppm) et en la gardant là pendant au moins 8 heures. Purger le réseau à la fin de cette période et recueillir deux échantillons d'eau à des fins d'essais bactériologiques.
- f. Recueillir au moins deux échantillons d'eau par mois à deux endroits bien distants du réseau de distribution afin de les transmettre à des laboratoires provinciaux de santé ou d'environnement pour qu'on puisse évaluer leur teneur en bactéries.
- g. Recueillir au moins un échantillon d'eau par semaine à l'extrémité la plus éloignée du réseau afin de vérifier la couleur, la saveur et l'odeur de l'eau.
- h. Recueillir au moins un échantillon d'eau par six mois à l'extrémité la plus éloignée du réseau pour la soumettre à une analyse chimique.
- i. Procéder au repérage et à l'élimination des jonctions fautives entre le réseau public et les réseaux privés pollués ou peu sûrs, inspecter les plomberies afin de prévenir les refoulements ou siphonages d'eaux polluées par l'appareillage et les autres éléments du réseau de drainage.

- j. Établir l'emplacement exact des conduites maîtresses avant de procéder à des excavations le long de routes.

5.0 ROBINETS

5.1 Robinetterie du réseau de distribution

Pour assurer un bon service, il est très important de pourvoir le réseau de distribution d'une robinetterie bien planifiée. Les robinets sont surtout utilisés pour isoler de petites portions de réseau à l'occasion de travaux urgents d'entretien. Il s'ensuit que la plupart des robinets de distribution souffrent bien plus de faible fréquence d'utilisation que d'usure. Il n'existe aucune règle précise concernant la fréquence d'utilisation aux fins de vérification des robinets des diverses portions du réseau. Nous croyons toutefois que la marche à suivre décrite en 5.2.a devrait être suivie. L'action corrosive de l'eau, la vitesse de sédimentation du sable ou autres substances solides, la grosseur et l'emplacement des robinets sont tous des facteurs qui influencent la fréquence à laquelle il faut manoeuvrer les robinets.

Les robinets-vannes sont couramment utilisés (voir les figures 1 et 2.).

Ces robinets offrent les avantages suivants:

- a. sûreté de fonctionnement pour de très longues périodes,
- b. absence de perte de charge lorsqu'ouverts complètement,
- c. construction robuste, et
- d. forte résistance aux fuites et aux fortes pressions.

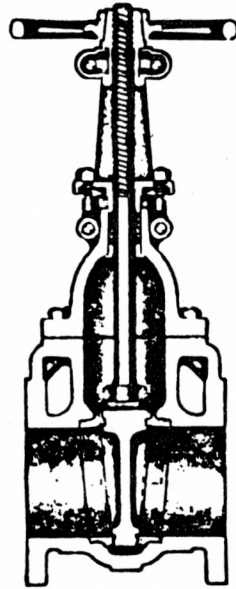
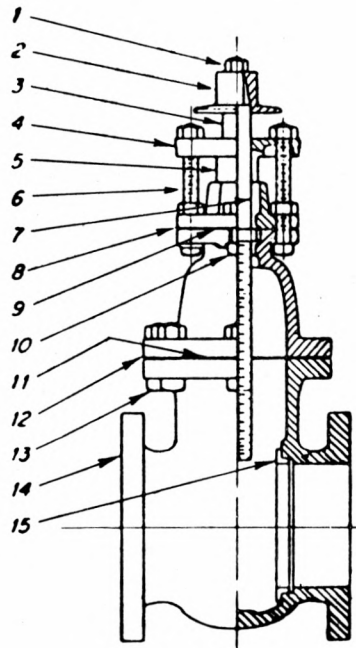


Fig. 1. Robinet-vanne à tige montante (Avec la permission de la compagnie Crane)



- | | |
|---|---|
| (1) Écrou de fixation d'écrou pour clé; | (9) joint de presse-étoupe; |
| (2) écrou pour clé; | (10) boulons et écrous ou goujons et écrous de presse-étoupe; |
| (3) tige; | (11) joint de tête; |
| (4) bride de chapeau ou gland; | (12) tête; |
| (5) chapeau; | (13) boulons, goujons prisonniers et écrous pour tête; |
| (6) boulons et écrous de chapeau; | (14) corps; |
| (7) garniture de tige; | (15) anneau de siège (corps). |
| (8) presse-étoupe; | |

(Extrait de AWWA C500-59T, JAWWA, juillet 1959, p. 939).

Fig. 2. Robinet-vanne à deux disques avec tige non montante et bout à bride.

13/06/84

5.2 Programme d'inspection de la robinetterie

Tout bon programme d'inspection de la robinetterie d'un réseau de distribution devrait prévoir les mesures suivantes :

- a. Au moins deux fois par année, tourner les robinets dans les deux directions, c'est-à dire les placer en position ouverte et en position fermée, et noter le nombre de tours nécessaires dans chaque direction. Il faut bien identifier les robinets qui, contrairement à la majorité des robinets du réseau, fonctionnent en directions opposées. L'utilisation d'appareils portatifs mécaniques pour manoeuvrer les robinets est habituellement souhaitable, sauf si le réseau est très petit. Les robinets-vannes étant fabriqués en métaux différents, il y a danger de corrosion sur les faces mobiles, à moins qu'elles ne soient purgées régulièrement en les utilisant. Il est parfois possible d'éliminer les corps qui entravent le bon fonctionnement des robinets en fermant partiellement le robinet en question, en fermant un robinet principal en aval, adjacent à la soupape en question, et en ouvrant une bouche d'incendie située entre les deux.
- b. Il faut normalement laisser les robinets ouverts mais bien noter les robinets qui doivent être fermés.
- c. Tourner tout robinet fortement corrodé à plusieurs reprises et, au besoin, amorcer l'écoulement en ouvrant une bouche d'incendie pour purger les sièges des robinets.
- d. Noter l'état de l'étoupe, de la tige, de l'écrou de tige et de l'engrenage des robinets.
- e. Examiner les boîtes à soupape pour voir si elles ne contiennent pas d'accumulations de saleté. Les nettoyer et les soulever, les abaisser ou les remplacer au besoin.
- f. Bien connaître l'emplacement et les conditions d'utilisation de chaque robinet du réseau. (Ceci devrait être indiqué en détail sur une carte de la réserve).

- g. Il est pratiquement impossible de voir à l'entretien des robinets enfouis sans procéder à une excavation. (Pour éviter qu'un aide bienfaisant n'endommage des robinets en tentant de les tourner dans le mauvais sens pour les ouvrir, il faut tenter d'utiliser des robinets qui ouvrent tous dans le même sens).
- h. Procéder périodiquement à l'inspection de tous les robinets et de toutes les boîtes situés à proximité de chantiers ou utilisés sur des chantiers de façon à vous assurer de leur bon état.
- i. Les boîtes à soupape doivent être protégées contre les actes de vandalisme.

6.0 BOUCHES D'INCENDIE

6.1 Fonctionnement

Les bouches d'incendie constituent souvent les seuls éléments du réseau de distribution que le public peut voir; il faut donc les garder en bon état et les peindre (voir la figure 3).

Les bouches d'incendie modernes sont conçues de façon à ce qu'on puisse les ouvrir et les fermer facilement sans forcer. Le fait d'utiliser une trop grande force pourrait les endommager; il faut donc procéder de la façon suivante:

- a. Noter le sens de rotation d'ouverture indiqué sur le chapeau de la bouche.
- b. Pour L'OUVRIER, tourner l'écrou de manoeuvre dans le sens indiqué jusqu'à ce que la soupape heurte le dispositif d'arrêt. NE PAS TENTER DE TOURNER DANS LE SENS DE ROTATION D'OUVERTURE AU-DELÀ DE LA POSITION LIMITE, position que l'on décèle par une brusque résistance à la rotation. Si l'eau ne s'écoule pas lorsque la bouche d'incendie est ouverte, il y a fort probablement un robinet qui est fermé en amont de la bouche.
- c. Ouvrir et fermer lentement les bouches d'incendie de façon à éviter les coups de bélier (bouchons d'air) dans le reste du réseau.

- d. Pour FERMER la bouche d'incendie, tourner l'écrou de manoeuvre jusqu'à ce que l'écoulement cesse. IL N'EST PAS NÉCESSAIRE DE FORCER POUR FERMER la bouche d'incendie. Une fois l'écoulement arrêté, tourner légèrement l'écrou de manoeuvre dans le sens de rotation d'ouverture afin d'éliminer les tensions dans les éléments mobiles de la bouche et pour faciliter son ouverture la prochaine fois.
- e. Les bouches d'incendie NE SONT PAS des dispositifs de réglage et DOIVENT ÊTRE UTILISÉES en POSITION OUVERTE ou FERMÉE.
- f. Bien purger les bouches d'incendie pour réduire les risques de contamination ou de gel. Dans une région où une surface de saturation élevée atteint le corps de la bouche, il faut boucher les trous de purge et pomper la bouche à sec après chaque utilisation. Procéder périodiquement à la purge par pompage des bouches susceptibles de souffrir du gel. (L'usage d'antigel dans le corps d'une bouche d'incendie n'est pas recommandé car il peut pénétrer, à l'occasion d'une chute de pression, dans la conduite maîtresse et constituer un danger pour la santé). Lorsque l'on utilise des bouches d'incendie qui se purgent automatiquement, il faut veiller à ne pas remettre en place immédiatement les capuchons des raccords de tuyau; il faut permettre au corps de la bouche de se vider.

6.2 Inspections

Il est préférable de procéder à l'inspection des bouches d'incendie deux fois l'an, au printemps et à l'automne. Il faut également procéder à l'inspection des bouches d'incendie chaque fois qu'on les utilise lorsqu'il fait très froid.

Voici en quoi consiste l'inspection des bouches d'incendie:

- a. Vérifier l'état de la peinture, des capuchons, des chaînes, etc.

- b. Bien écouter pour déceler les fuites -- un appareil semblable à un stéthoscope appelé géophone est souvent utilisé à cette fin; il suffit d'appuyer l'extrémité du tube de l'appareil sur une surface comme celle d'un robinet ou d'une bouche d'incendie et d'écouter (voir 13.3.3).
- c. Faire fonctionner la bouche et la purger. Vous assurer que la bouche peut être ouverte ou fermée sans difficulté, et, au besoin, procéder au remplacement ou à la réparation de toute pièce usée ou brisée.
- d. Vérifier l'état du robinet de purge, de l'écrou de manoeuvre, des raccords, des capuchons, des chaînes, des étoupes et de la peinture.
- e. Après avoir ouvert et fermé la bouche d'incendie, examiner l'intérieur pour vous assurer que le corps se vide bien.

6.3 Entretien

6.3.1 Lubrification

Au moment de l'inspection, ajouter de la graisse graphitée n°1 ou de la graisse à godet par le graisseur situé au sommet de l'écrou de manoeuvre. Pour faciliter les manipulations futures, ne pas utiliser une trop grande pression de graissage sur le pistolet. Graisser également les filets des capuchons de raccords de tuyau avec de la graisse graphitée n°1.

6.3.2 Retrait des éléments internes

Procéder de la façon suivante pour retirer des éléments internes:

- a. Fermer l'eau dans la conduite menant à la bouche d'incendie.
- b. Ouvrir la soupape de la bouche d'incendie.
- c. Retirer les boulons et écrous de la bride supérieure.

- d. Enlever le couvercle hémisphérique.
- e. Retirer la tête de manoeuvre en tournant dans le sens de rotation d'ouverture jusqu'à ce que le filet soit dégagé de l'élément de manoeuvre. Dégager ensuite la tête des filets en la soulevant délicatement.
- f. Glisser la clé à siège sur la tige en vous assurant que la tige est bien engagée dans l'ouverture carrée de la clé. Tourner vers la GAUCHE ou dans le SENS ANTIHORAIRE pour dévisser la soupape et le dispositif de purge et les dégager de la bague de drainage de siège de la soupape principale.
- g. Retirer la clé à siège.
- h. Retirer, en soulevant, la tige de la bouche d'incendie et toutes les pièces internes de fonctionnement, afin de les examiner et de les réparer au besoin.
- i. Lorsque vous installez un nouveau tournant sphérique de robinet en cuir ou en caoutchouc, il faut installer un nouveau joint en plomb entre la partie inférieure du tournant sphérique et les écrous de blocage afin de prévenir les fuites de part et d'autre du tournant sphérique.

6.3.3 Chasse d'eau

Au moment de l'inspection, purger la conduite d'amenée de la bouche d'incendie et la bouche d'incendie même. Au besoin, procéder de façon analogue pour les ouvertures de purge en remplissant la bouche d'incendie et en ouvrant ensuite la soupape principale de deux tours pour forcer l'eau à sortir par les ouvertures de purge sous pression. Le robinet de purge demeure ouvert pendant les trois premiers tours de rotation de l'écrou de manoeuvre.

Noter les possibilités d'accès à la bouche d'incendie, l'état du terrain avoisinant et l'importance des problèmes pouvant être causés par des poteaux ou autres objets. Au besoin, voir à corriger la situation. (Il ne s'agit que d'une vérification ponctuelle exigeant que l'on demande une autorisation de travail si des travaux sont nécessaires).

7.0 COMPTEURS

Les compteurs devront être conformes aux normes suivantes (voir la figure 4):

- a. Tous les compteurs devront offrir un minimum de précision de 90% -- cette précision sera établie à l'aide d'étalonnages à intervalles réguliers.

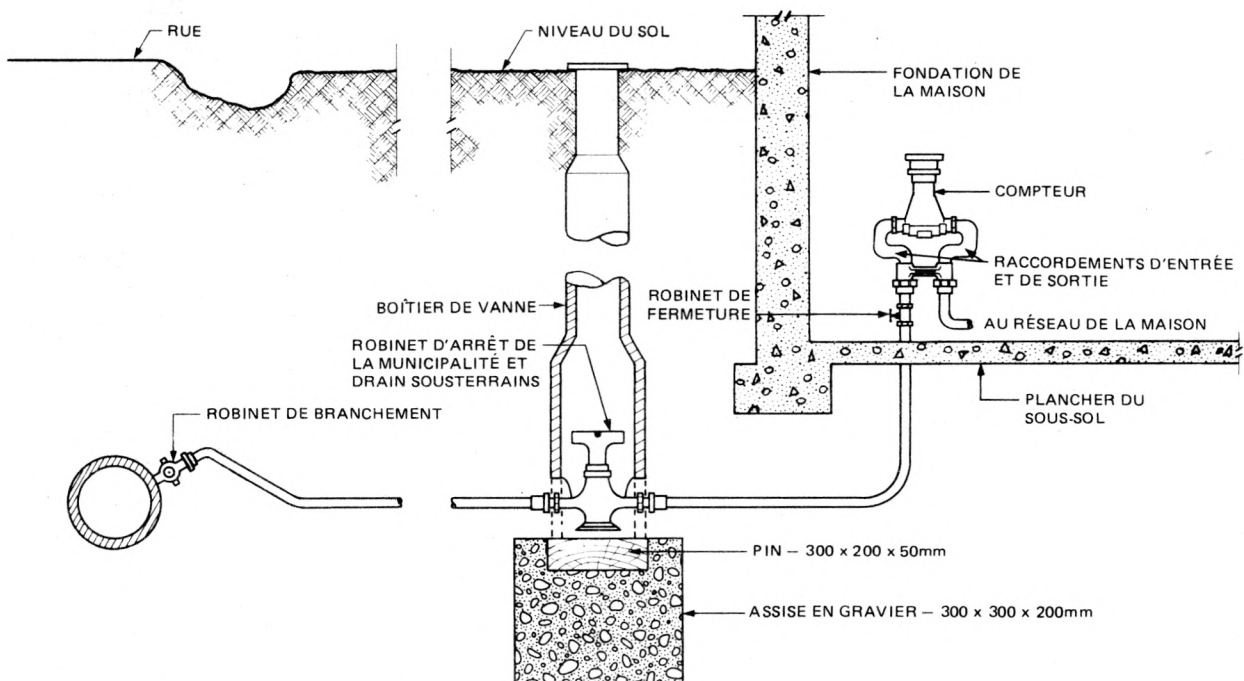


Fig. 4 Disposition typique d'un conduite de branchement de compteur et d'une boîte de branchement.

13/06/84

- b. Les compteurs ne devront pas fuir.
- c. Tout compteur devra être en parfait état de fonctionnement.
- d. La fenêtre de lecture des compteurs devra être propre de façon à ce qu'il soit possible de voir clairement les valeurs enregistrées.

8.0 TRANSPORT DE L'EAU PAR CAMION

Pour le transport de l'eau par camion, il faut procéder de la façon suivante (voir la figure 5):

- a. Entretien et utiliser les camions et le matériel de transport de la façon indiquée dans le guide de fonctionnement du manufacturier.
- b. Procéder à la chloration de tout chargement d'eau avant de le distribuer. La teneur en chlore résiduel ne doit pas dépasser 0,2 mg/L (ppm). (Pour avoir plus de détails sur la détermination de la quantité de chlore résiduel, consulter le BTP-MS-4 "Guide d'emploi et de maintenance du matériel d'hypochloration").

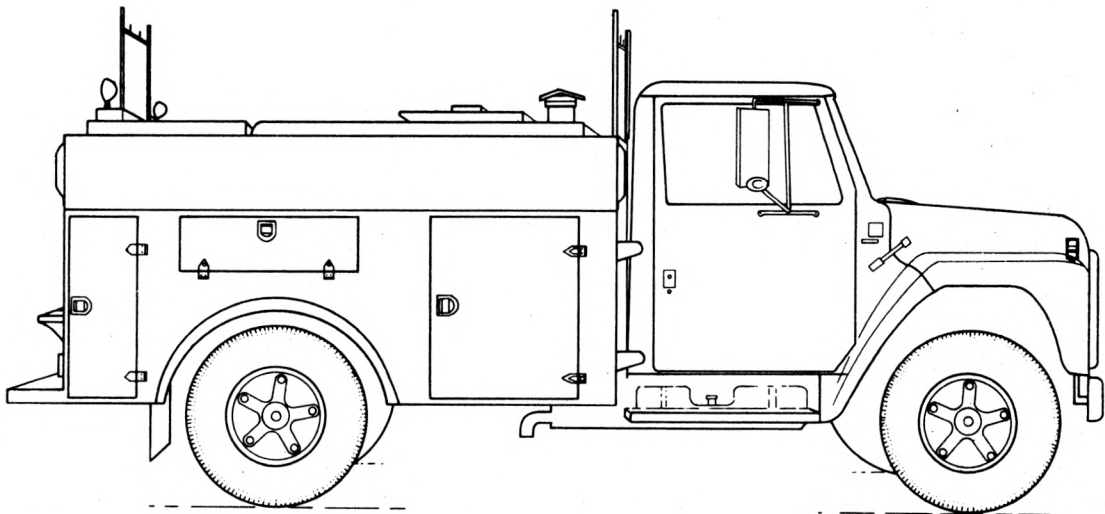


Fig. 5 Camion pour le transport de l'eau

- c. Bien fermer le couvercle du regard du camion-citerne afin d'empêcher toute contamination.
- d. Garder le camion-citerne dans un garage chauffé afin de le protéger contre le gel.

9.0 RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU POUR CLIMATS FROIDS

9.1 Inspections

À l'occasion de l'inspection du réseau, il faut vérifier les éléments suivants:

- a. les rubans de chauffage électriques;
- b. tout le matériel, y compris les thermostats, avant de l'utiliser aux basses températures;
- c. tous les joints étanches, raccords, courroies de commande et chaînes du matériel mécanique;
- d. tous les robinets et toutes les bouches d'incendie du réseau de distribution; et
- e. l'isolation des superstructures chauffées.

9.2 Pièces défectueuses

Remplacer toute pièce défectueuse, comme par exemple les pièces lâches, brisées, fendillées, usées ou corrodées, ainsi que les robinets qui fonctionnent mal.

9.3 Réglages

Régler tout le matériel en fonction de son exploitation à basse température, selon les instructions du fabricant.

9.4 Préparatifs pour l'hiver

Voici comment il faut procéder pour se préparer à une exploitation à basse température:

- a. Vidanger les vieux lubrifiants et fluides hydrauliques des véhicules et de l'équipement fixe (pompes, moteurs, etc.) et les remplacer par des substances conçues pour les basses températures.

- b. Purger toutes les conduites maîtresses comportant un cul-de-sac.
- c. Purger tous les réseaux de distribution d'eau conçus pour une exploitation estivale avant la période de gel.
- d. Remplacer tous les matériaux isolants humides ou déchirés des corridors de services ou superstructures chauffées.
- e. Vous assurer de pouvoir localiser les bouches d'incendie l'hiver en fixant à chaque bouche une tige métallique rouge plus haute que la couverture de neige prévue.
- f. Vous assurer d'avoir une réserve suffisante de produits chimiques pour les stations d'épuration.
- g. Emplir tous les réservoirs de mazout.
- h. Vous assurer d'avoir assez de pièces de rechange ou d'éléments essentiels pour le matériel mécanique et électrique, comme des moteurs de pompe, des courroies de commande, des câbles de chauffage et des thermostats.

9.5 Dégèlement

Procéder au dégeléement des conduites d'eau dès que vous vous apercevez qu'elles sont gelées.

Pour ce faire, utiliser une des deux méthodes suivantes:

- a. On peut dégeler rapidement tout genre de petit tuyau, comme les conduites de branchement, en y insérant un tube flexible en plastique de 11 mm ou moins tout en pompant de l'eau chaude dans le tube (voir la figure 6). Pour avoir une pression d'eau suffisante, on peut se raccorder à la plomberie d'un maison avoisinante. On peut également utiliser une pompe manuelle conventionnelle remplie d'eau chaude. Il existe également sur le marché un appareil pourvu d'un raccord spécial qui permet de brancher le tube au tuyau gelé. L'eau chaude est fournie par impulsions par le tube. On dit que cette méthode est efficace à 50%. Il est souvent impossible d'insérer le tube dans la conduite de branchement à cause

d'accumulations de substances minérales, de coudes et de tordillements. Le pourcentage de réussite serait de beaucoup supérieur si les tuyaux étaient installés en fonction de cette technique de dégèlement.

- b. Les tuyaux peuvent être dégèlés à l'électricité. Pour plus de détails à ce sujet, consulter le GM 10-7/86.3.3 "Dégel des canalisations d'eau à l'électricité".
- c. Les tuyaux peuvent être dégèlés à la vapeur. Pour ce faire, on utilise un générateur de vapeur.

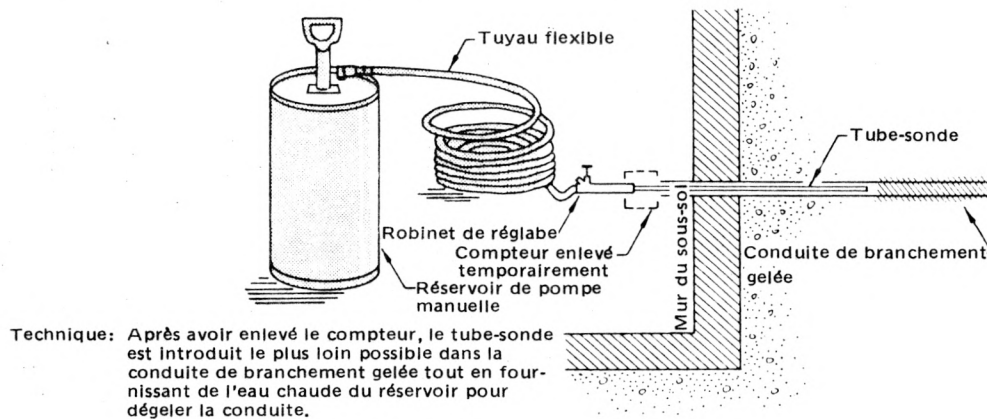


Fig. 6 Technique de dégèlement à l'aide d'un tube

9.6 Corridors de services

On procédera de la façon suivante:

- a. examiner l'isolant et remplacer toute portion qui est humide;
- b. réparer toute fuite ou trou dans les tuyaux d'eau et d'égouts;
- c. rechercher les infiltrations d'eaux de surface;

- d. vérifier les supports pour vous assurer qu'ils ne s'affaissent pas de façon inégale ou qu'ils ne soulèvent pas la structure;
- e. rechercher les jonctions fautives entre le réseau d'eau et le réseau d'égouts et les éliminer; et
- f. rechercher des indices indiquant que des rats ou autres rongeurs s'y abritent.

10.0 RÈGLES DE SÉCURITÉ - DÉTECTION DE FUITES DE CHLORE

10.1 Chlore liquide

Le chlore liquide (chlore gazeux) est rarement utilisé dans les réserves. Le chlore liquide étant trop dangereux à manipuler pour quelqu'un qui ne s'y connaît pas en la matière, le préposé devra avoir été formé en matière de sécurité.

10.2 Règles essentielles

Les règles essentielles sont les suivantes:

- a. Si vous décelez à l'odorat une fuite de chlore, en aviser immédiatement votre chef de service.
- b. Prendre une bonbonne d'air et avoir une autre personne munie d'une bonbonne d'air prête à toute éventualité.
- c. Mettre en marche l'aspirateur de la pièce contenant le chlore. Vous assurer que personne ni aucune pièce d'équipement ne se trouvent à proximité du point d'évacuation de l'aspirateur. Éloigner immédiatement toute personne incommodée par les vapeurs et lui donner les premiers soins. Fermer les bonbonnes de chlore. Si la fuite est importante ou si elle dure depuis longtemps, la pièce sera pleine de vapeurs de chlore.
- d. Si vous croyez qu'il y a le moindre risque d'incendie, en aviser immédiatement les pompiers.

UNE FOIS LES VAPEURS ÉVACUÉES DE LA PIÈCE:

- a. À l'aide d'un flacon d'ammoniac, repérer la fuite.
(Il faut de l'ammoniac de qualité commerciale à 11% ou assez forte pour produire une fumée blanche lorsque ses vapeurs se mélangent au chlore gazeux). Utiliser un flacon de 1 L en polyéthylène, du genre que l'on peut comprimer dans la main.
- b. Après avoir repéré la fuite, bien l'identifier et couper l'alimentation en gaz jusqu'à ce qu'elle soit réparée.
- c. Après avoir réparé la fuite, vous assurer qu'il n'y a aucune autre fuite. Il se peut qu'en effectuant la réparation vous ayez buté contre un élément du système et ainsi causé une fuite là où il n'y en avait pas auparavant.
- d. Le fait de travailler à la réparation d'une fuite de chlore peut entraîner une accumulation de chlore dans vos vêtements. Il faut donc enlever sa bonbonne d'air et ses vêtements dans un endroit bien ventilé. Laisser aérer les vêtements et prendre une douche.

10.3 Mesures d'urgence

S'il s'agit d'une fuite importante qu'on ne peut réparer facilement, il faut procéder de la façon suivante:

- a. Vous protéger en tout temps au cours de la période d'urgence de façon à ne pas subir l'action nocive du chlore. Ne pas pénétrer à nouveau dans la pièce où le chlore s'échappe. Garder votre bonbonne d'air à portée de la main car le chlore gazeux qui s'échappe par l'évent peut s'accumuler dans les dépressions. Ceci est très important lorsqu'il pleut ou que le temps est nuageux ou la nuit.
- b. Avertir les policiers. Ils auront à avertir les résidents qui pourraient se trouver dans le trajet du gaz emporté par le vent. Il sera peut-être nécessaire de les évacuer.
- c. Vous mettre en communication avec le fournisseur ou le fabricant de chlore. Ces fournisseurs possèdent un numéro de téléphone d'urgence qui permet de communiquer avec eux 24 heures par jour.

11.0 CONSIGNES DE SÉCURITÉ

11.1 Consignes générales de sécurité

Il faut toujours garder à l'esprit les consignes de sécurité suivantes:

- a. Enlever toute trace de graisse ou d'huile immédiatement; répandre du sel ou du sable sur les trottoirs glacés.
- b. Ramasser tous les outils, les nettoyer et les remettre à leur place.
- c. Ne pas pénétrer dans un regard ou un réservoir vide, seul, sans casque de sécurité, ni ceinture de sécurité, bonbonne d'air.
- d. Lorsque vous avez à utiliser des outils dans un réservoir vide, un regard, etc, les descendre et les remonter dans un seau au bout d'une corde. Les balais et pelles peuvent également être descendus et remontés à l'aide d'une corde.
- e. Lorsque vous utilisez un tuyau d'arrosage sous pression, ne pas monter dans une échelle ou en descendre ni enjambrer un garde-fou.
- f. Lorsque vous lavez le fond d'un réservoir quelconque, porter des cuissardes munies de semelles bien striées -- ne pas porter des bottes en caoutchouc dont les semelles et les talons sont usés.
- g. Porter un casque de sécurité lorsque vous travaillez sous terre, à proximité de pièces de machinerie ou en tout endroit où vous courez le risque de recevoir un coup sur la tête.
- h. Ne pas suspendre de vêtements à des poignées de coupure de courant, des interrupteurs d'éclairage ou des boutons de tableaux de commande.
- i. Replacer tous les couvercles de regards et trappes donnant accès à des puits. Les fermer après utilisation; si vous devez les garder ouverts, utiliser un garde-fou.

- j. Vérifier le degré de ventilation de tout endroit clos ou souterrain où vous aurez à utiliser des pompes actionnées par un moteur à combustion.
- k. Ne pas emplir de carburant le réservoir d'un moteur qui fonctionne ou qui est encore chaud; enlever la bougie du moteur de la pompe avant de nettoyer la pompe.

11.2 Consignes de sécurité reliées à l'entretien

Il faut toujours garder à l'esprit les règles de sécurité suivantes:

- a. Ne jamais travailler seul à proximité de panneaux électriques, disjoncteurs ou interrupteurs.
- b. Ne jamais pénétrer dans un vide sanitaire sous un plancher avant de vous être assuré que l'espace a été bien ventilé. Toujours être accompagné d'une autre personne.
- c. Arrêter toutes les pompes et les verrouiller en position d'arrêt avant de procéder à l'entretien des pompes et arbres des postes de pompage.
- d. Fournir de l'équipement de protection contre les incendies et dispenser des cours de formation à tous les travailleurs assignés à l'entretien du réseau de distribution de l'eau.
- e. Observer les règles de sécurité (consulter le GM 10-7/25 Gestion de l'entretien).

12.0 ENTRETIEN PÉRIODIQUE

12.1 Tuyaux

Pour faciliter les tâches d'entretien, il faut veiller à bien installer les tuyaux. Les tuyaux devraient être déposés manuellement sur un fond stable dans une tranchée.

Les fuites et bris surviennent surtout l'hiver, à cause des contractions causées par le froid, mais peuvent également survenir à cause des raisons suivantes:

- a. réduction de l'épaisseur de paroi du tuyau causée par la corrosion;
- b. mauvais lit de support entraînant l'affaissement du tuyau;
- c. fatigue du métal causée par des vibrations;
- d. coups de bélier; et
- e. travaux de construction à proximité des canalisations.

12.2 Comment réparer les bris de conduites maîtresses

Pour réparer les bris qui surviennent le long de la circonférence d'une conduite maîtresse, on utilise des manchons de réparation. Lorsqu'il s'agit d'un bris longitudinal, il faut purger la conduite et remplacer la section en question.

Après avoir terminé les travaux d'excavation et de réparation, procéder avec soin au remblayage en utilisant un matériau granuleux (voir la figure 7).

Pour les joints en caoutchouc - vous assurer d'utiliser de bonnes butées ou courroies aux coudes, points de changement de direction ou à l'extrémité de la conduite.

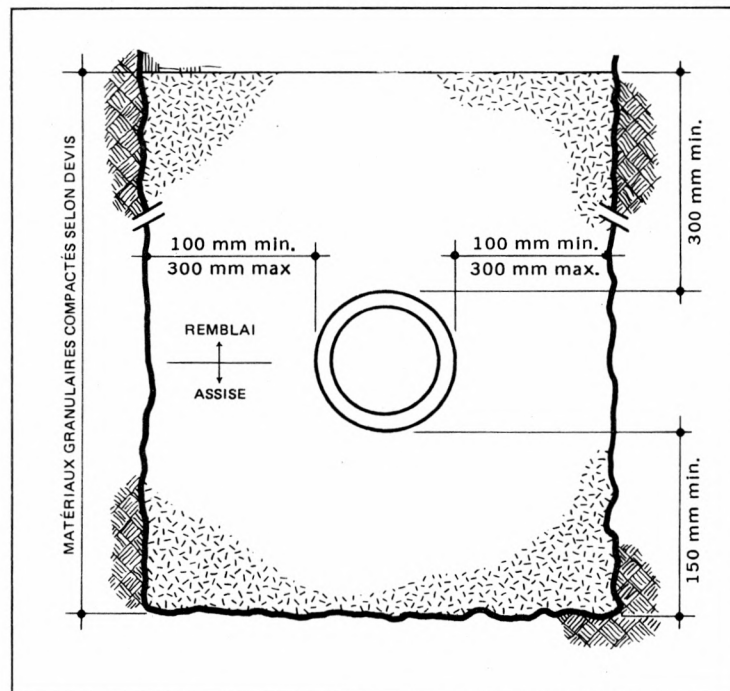


Figure 7 Lit de conduite maîtresse

13/06/84

12.3 Réservoirs

Il faut veiller à l'inspection et à l'entretien périodiques des réserves d'eau installées en hauteur et au sol ainsi que des châteaux d'eau pour s'assurer qu'ils ne fuient pas et ne soient à l'origine de problèmes de qualité d'eau (voir la figure 8).

Les châteaux d'eau et réservoirs devraient être purgés et inspectés une fois l'an, et les réservoirs métalliques minutieusement inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas corrodés au point de fendre. Les réservoirs devraient être nettoyés et peints de façon périodique. (Toujours observer les règles de sécurité concernant les travaux dans des espaces restreints).

Les réservoirs au sol devraient être vidés une fois l'an pour les débarrasser des films biologiques et sédiments. (Il faut désinfecter l'installation avant de la remettre en service).

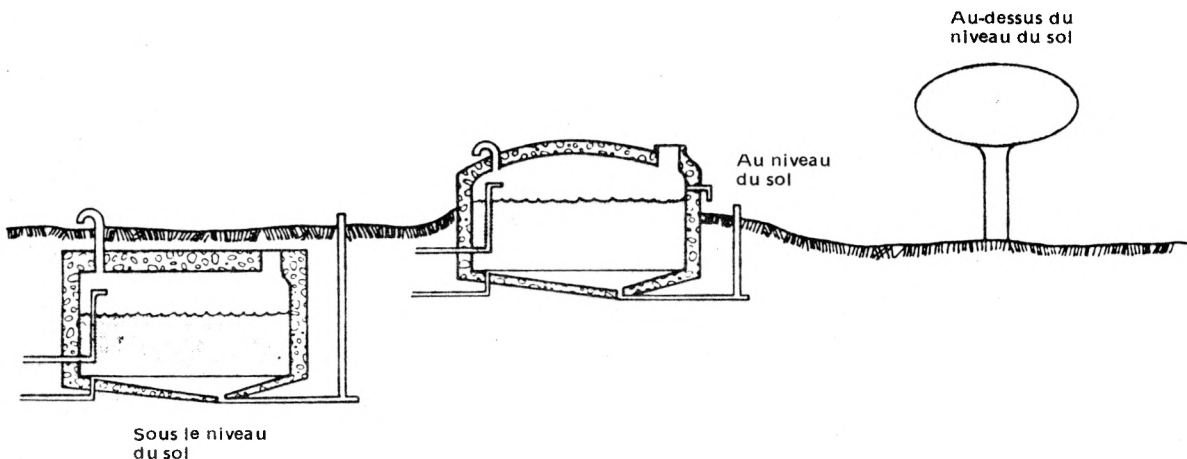


Figure 8 Réservoirs

13.0 COMMENT RÉSOUDRE LES PROBLÈMES ASSOCIÉS AUX RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

13.1 Problèmes de saveur, d'odeur et de couleur

Des problèmes de saveur, d'odeur et de couleur peuvent se présenter dans les conditions suivantes:

- a. dans des culs-de-sac où l'eau devient stagnante et désoxygénée (inerte);

- b. lorsque la turbidité et le fer se concentrent dans la conduite maîtresse;
- c. lorsque des bactéries du soufre et du fer s'accumulent et produisent de mauvaises odeurs; et
- d. par l'action corrosive d'une eau acide à l'intérieur de la conduite maîtresse (eau à pH faible).

Un programme de chasses d'eau et d'élimination d'écume peut aider à enrayer le jaunissement de l'eau.

Si un tel programme n'aide pas, il faut immédiatement demander de l'aide de l'extérieur.

13.2 Résultats d'essais bactériologiques indiquant qu'il serait dangereux de boire l'eau

Aviser immédiatement les Services médicaux des bureaux de Santé et Bien-être Canada les plus près ou le "service santé" local du ministère de la santé provincial. On vous conseillera fort probablement de procéder de la façon suivante:

- a. procéder à un nouvel échantillonnage de l'eau non traitée et de l'eau traitée;
- b. prendre de nouveaux échantillons là où l'eau est mauvaise; et
- c. prélever des échantillons dans les résidences situées d'un côté ou de l'autre de la région où l'eau mauvaise a été décelée.

S'il y a eu contamination interne, il se peut que vous ayez à procéder immédiatement à une chloration sur place; vous devriez savoir où obtenir rapidement l'équipement nécessaire à cette fin.

Dans la plupart des cas, il sera possible, grâce à des prélèvements répétés d'échantillons, de trouver la cause du problème.

Après avoir obtenu les mauvais résultats, il faut immédiatement procéder au prélèvement d'échantillons et les apporter au laboratoire en moins de 24 heures, de préférence à une température inférieure à 10°C.

13.3 Détection de fuites

13.3.1 Méthodes de localisation de fuites

Il y a deux types principaux de fuites: les fuites que vous pouvez voir et celles que vous pouvez entendre. Pour détecter les fuites, il faut faire preuve de discernement; par exemple, si vous vous enfoncez jusqu'aux genoux dans la boue là où le sol est habituellement sec, il doit y avoir une fuite d'eau à proximité. Vérifier s'il n'y a pas une conduite maîtresse utilisée dans les environs. Par contre, un sol sec ne signifie pas qu'il n'y a pas de fuite d'eau. L'eau adopte toujours le chemin le plus facile pour s'échapper et rien ne dit que le chemin le plus facile sera celui qui amène l'eau à la surface en assez grande quantité. C'est surtout le cas l'hiver.

13.3.2 Fuites visibles

Comme indices visibles de fuites, il y a:

- a. l'eau qui ruisselle à la surface;
- b. les portions humides de terrain qui ne s'assèchent pas;
- c. une portion de pelouse verte au milieu d'une pelouse séchée par le soleil; et
- d. lorsqu'il neige, une portion de terrain qui n'est pas couverte de neige (l'eau qui fuit fait augmenter légèrement la température du sol et ceci a pour effet de faire fondre la neige).

L'hiver, lorsque le sol est gelé, l'eau doit parfois parcourir de longues distances avant de trouver un endroit où le gel est moins profond. Elle émergera à cet endroit.

13.3.3 Fuites audibles

Lorsque vous tendez l'oreille pour détecter une fuite, garder à l'esprit que les grosses fuites font peu de bruit mais que les petites fuites semblent être des Niagara. Certaines petites fuites ne prennent pas d'ampleur et peuvent être négligées; par contre, d'autres deviennent plus importantes et peuvent créer

des problèmes. Il ne faut donc jamais négliger les petites fuites trop longtemps.

Il y a deux façons de déceler les fuites par voie auditive. La première consiste à utiliser une tige ordinaire en métal pourvue d'un écouteur à une extrémité. On place tout simplement l'extrémité de la tige sur un tuyau porteur d'eau et on écoute.

Certaines personnes sont devenues expertes en la matière, et ayant souvent utilisé cette méthode, peuvent facilement distinguer le bruit d'une fuite du bruit de l'eau s'écoulant dans le tuyau. On peut utiliser des amplificateurs pour augmenter le volume du bruit. Ceux-ci sont souvent pourvus d'un appareil de lecture. Il suffit de déplacer l'appareil, habituellement d'une bouche d'incendie à l'autre, jusqu'à ce que l'on détecte l'endroit où le bruit est le plus intense. Il arrive parfois qu'il soit nécessaire de couper l'eau aux boîtes de branchement dans la région afin de limiter la consommation d'eau pour bien localiser la fuite sans difficulté.

Les fuites les plus difficiles à localiser sont celles qui débouchent dans des égouts ou dans du sable. Pour ce genre de fuite, on cherche à localiser la région où elle est située en coupant à tour de rôle certaines portions de la conduite maîtresse tout en surveillant les vitesses de pompage. Il faut procéder à cette localisation la nuit. On a un indice de ce genre de fuite lorsque le pompage augmente brusquement et ne descend pas sous un certain niveau la nuit ou le dimanche, comme on doit s'y attendre.

13.3.4 Réparation des fuites et des bris

À l'occasion de la réparation de fuites et de bris, il est important de bien désinfecter toutes les surfaces mises à nu.

13.4 Jonctions fautives

13.4.1 Définition

Par jonction fautive, on entend l'introduction par refoulement d'une eau polluée ou non potable dans un réseau d'alimentation en eau.

Les jonctions fautives ne sont pas fonction de types particuliers d'éléments de plomberie ou d'endroits d'installation. On rencontre des jonctions fautives dans des résidences et édifices publics et dans des endroits commerciaux et industriels.

Les jonctions fautives les plus fréquentes sont associées:

- a. au refoulement, et
- b. aux réseaux d'approvisionnement secondaires.

13.4.2 Comment prévenir les jonctions fautives

En appliquant des règles strictes de plomberie, on arrive à éviter les jonctions fautives les plus fréquentes. Les codes de plomberie pour réseaux d'alimentation en eau sont conçus, en partie, pour éviter les jonctions fautives courantes et futures. Il est possible de contribuer à prévenir les jonctions fautives en observant les quelques principes de plomberie suivants:

- a. utiliser des espaces d'air,
- b. bien installer des dispositifs anti-refoulement,
- c. utiliser des appareils de plomberie pourvus de trop-pleins, et
- d. utiliser des alimentations en eau indirectes.

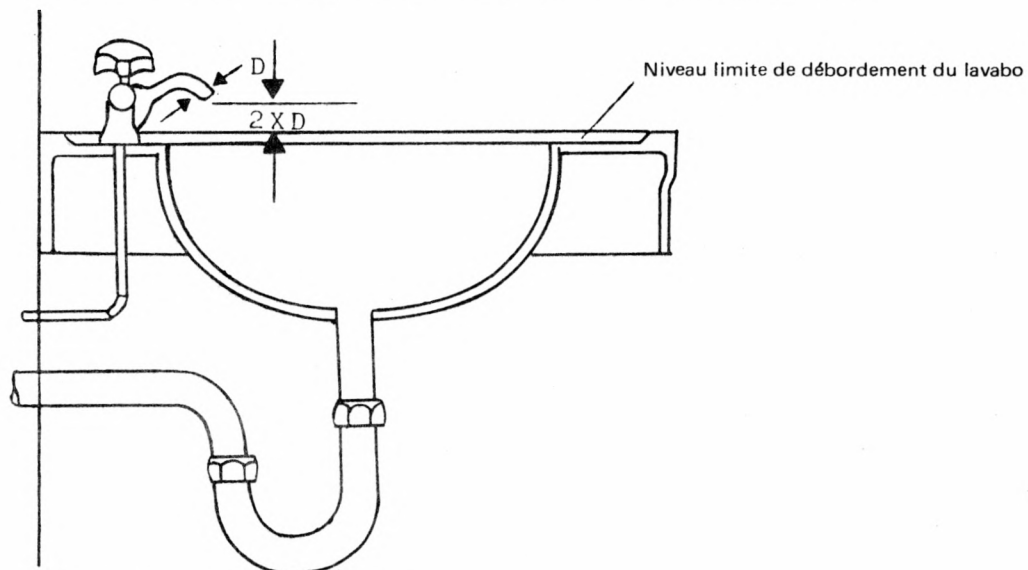


Fig. 9 Espace d'air de lavabo

Dans la mesure du possible, il faut avoir un espace d'air entre la sortie d'alimentation et le niveau limite de débordement de l'appareil de plomberie. À moins que l'on ait installé au bon endroit un dispositif anti-refoulement dans le tuyau de distribution, l'orifice du robinet ou du bec doit être situé de façon à ce que l'espace d'air soit conforme à la plus récente version des règlements de plomberie provinciaux (voir les figures 9 et 10).

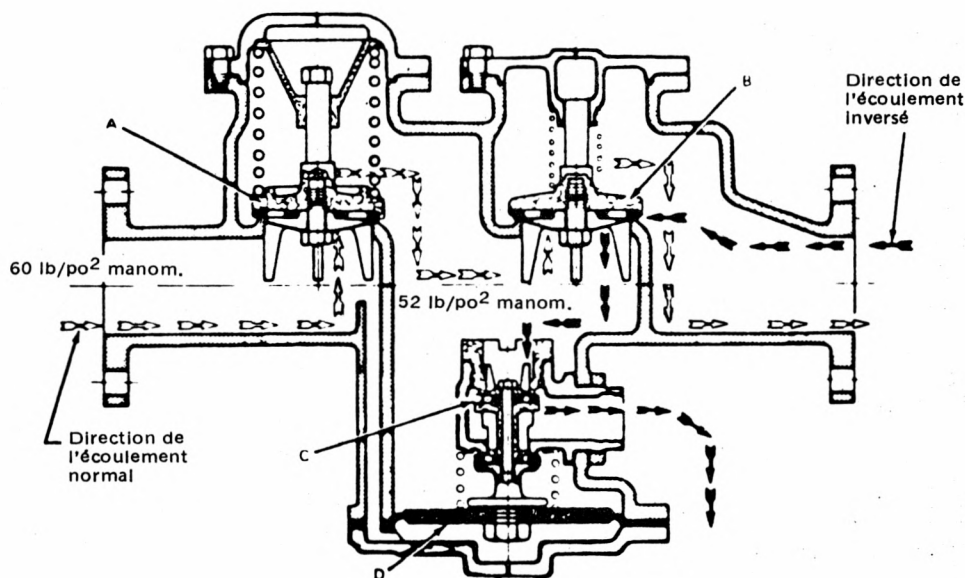


Fig. 10 Dispositif anti-refoulement à réduction de pression

De nos jours, on utilise, comme dispositif anti-refoulement, un dispositif qui agit par réduction de pression (voir la figure 10). Il est constitué de deux clapets de non-retour à ressorts (A et B) séparés par une zone intermédiaire ou zone de pression réduite purgée dans l'atmosphère par un robinet de purge (C). Le fonctionnement du dispositif est basé sur le principe d'hydraulique selon lequel l'eau ne s'écoule pas d'une zone de basse pression à une zone de haute pression.

13.5 DÉGÈLEMENT DES TUYAUX

13.5.1 Problèmes associés au gel

Les problèmes de gel des tuyaux des réseaux de la plupart des agglomérations situées dans les régions froides du Canada étant inévitables, les services d'équipes de dégellement des tuyaux sont nécessaires au cours des mois d'hiver. Tant que des conditions favorables de chaleur sont maintenues dans la canalisation, il n'y a pas de danger de gel.

Le gel de branchements est plus fréquent que le gel de conduites maîtresses. Ceci peut être dû aux moins grandes quantités d'eau et aux plus longues périodes d'inutilisation des branchements. Pour empêcher les pertes de chaleur des tuyaux et leur gel, on peut utiliser un isolant. Une autre façon de les protéger est de les enfouir à une profondeur où le gel ne les atteindra pas.

13.5.2 Méthodes de dégellement des conduites maîtresses

Pour dégeler les conduites maîtresses, il faut les chauffer suffisamment pour faire fondre la glace et permettre à l'eau de s'écouler à nouveau. Pour ce faire, il y a différentes méthodes:

- a. creuser pour atteindre la conduite et faire un feu dans la tranchée au-dessus de la conduite (si la conduite n'est pas en plastique);
- b. utiliser de l'essence ou des brûleurs (si la conduite n'est pas en plastique);
- c. envelopper la conduite dans des torchons et verser de l'eau chaude;
- d. utiliser de la vapeur; et
- e. chauffer la conduite à l'électricité.

À l'exception du chauffage à l'électricité, ces méthodes demandent beaucoup de temps et d'efforts et créent parfois des problèmes. Les tuyaux peuvent fendre sous l'influence de la chaleur extrême lorsque la vapeur ou un feu est utilisé.

13.5.3 Dégèlement électrique des conduites maîtresses et des branchements

Il faut s'y connaître pour dégeler des conduites d'eau à l'électricité. Il faut bien être conscient des dangers associés à ce type d'opération et connaître les principes d'électricité en jeu. Le dégèlement électrique des conduites d'eau ne devrait être entrepris que sous la surveillance d'un électricien compétent, qualifié pour ce genre de travail. Pour plus de détails sur le dégèlement des conduites à l'électricité, sur ses aspects globaux et sur les méthodes utilisées, consulter le GM 10-7/86.3.3 "Dégel des canalisations d'eau à l'électricité".

14.0 OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

American Concrete Pressure Pipe Association. 1958. Basic Water Works Manual. Chicago, Illinois.

American Water Works Association. 1982. Water Distribution Training Course, Manual of Water Supply Practices.

Canada. Affaires indiennes et du Nord. 1980. GM 10-7/71.5 Alimentation en eau et distribution, fonctionnement et entretien.

Canada, Environnement Canada. Service de la protection de l'environnement. 1979. Direction générale de la pollution des eaux. Utilities Delivery in Arctic Regions.

Ontario. Ministry of Environment. Basic, (1980) Intermediate (1970) and Senior Water Treatment Plant Operators (1971) Manuals.

Ontario. Ministry of Environment. Training and Certification Section. Personnel services Branch. 1979. Distribution Systems Operation and Maintenance.