

# Eau potable



## Création d'un plan de comptage servant à comptabiliser la consommation et les pertes d'eau

Le présent document est le cinquième de la série des règles de l'art en matière de distribution de l'eau potable à la population. Pour connaître les titres des autres règles de l'art de cette série ou d'autres séries, prière de visiter [www.infraguide.ca](http://www.infraguide.ca).

Guide national pour  
des infrastructures  
municipales durables



**NRC · CNRC**



Federation  
of Canadian  
Municipalities  
**Canada**

## **Création d'un plan de comptage servant à comptabiliser la consommation et des pertes d'eau**

Version n° 1.0

Date de publication : Septembre 2003

© 2003 Fédération canadienne des municipalités et le Conseil national de recherches du Canada

Le contenu de la présente publication est diffusé de bonne foi et constitue une ligne directrice générale portant uniquement sur les sujets abordés ici. L'éditeur, les auteur(e)s et les organisations dont ceux-ci relèvent ne font aucune représentation et n'avancent aucune garantie, explicite ou implicite, quant à l'exhaustivité ou à l'exactitude du contenu de cet ouvrage. Cette information est fournie à la condition que les personnes qui la consultent tirent leurs propres conclusions sur la mesure dans laquelle elle convient à leurs fins; de plus, il est entendu que l'information ci-présentée ne peut aucunement remplacer les conseils ou services techniques ou professionnels d'un(e) spécialiste dans le domaine. En aucune circonstance l'éditeur et les auteur(e)s, ainsi que les organisations dont ils relèvent, ne sauraient être tenus responsables de dommages de quelque sorte résultant de l'utilisation ou de l'application du contenu de la présente publication.

## INTRODUCTION

# InfraGuide – Innovations et règles de l'art

### Pourquoi le Canada a besoin d'InfraGuide

Les municipalités canadiennes dépensent de 12 à 15 milliards de dollars chaque année dans le domaine des infrastructures, mais cela semble ne jamais suffire. Les infrastructures actuelles sont vieillissantes et la demande pour un plus grand nombre de routes de meilleure qualité, et pour de meilleurs réseaux d'eau et d'égout continue d'augmenter, en réaction à la fois aux normes plus rigoureuses en matière de sécurité, de santé et de protection de

l'environnement, et à la croissance de la population. La solution consiste à modifier la façon dont nous planifions, concevons et gérons les infrastructures. Ce n'est qu'en agissant ainsi que les municipalités pourront satisfaire les nouvelles demandes dans un cadre responsable sur le plan fiscal et durable sur le plan de l'environnement, tout en préservant la qualité de vie.

C'est ce que le Guide national pour des infrastructures municipales durables : Innovations et règles de l'art (InfraGuide) cherche à accomplir.

En 2001, par l'entremise du programme Infrastructures Canada (IC) et du Conseil national de recherches Canada (CNRC), le gouvernement fédéral a uni ses efforts à ceux de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) pour créer le Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide). InfraGuide est à la fois un nouveau réseau national de personnes et une collection de plus en plus importante de règles de l'art publiées à l'intention des décideurs et du personnel technique œuvrant dans les secteurs public et privé. En s'appuyant sur l'expérience et la recherche canadiennes, les rapports font état des règles de l'art qui contribuent à la prise de décisions et de mesures assurant la durabilité des infrastructures municipales dans six domaines clés : la voirie municipale, l'eau potable, les eaux pluviales et les eaux usées, la prise de décisions et la

planification des investissements, les protocoles environnementaux et le transport en commun.

On peut se procurer une version électronique en ligne ou un exemplaire sur papier des règles de l'art.

### Un réseau d'excellence de connaissances

La création d'InfraGuide est rendue possible grâce à une somme de 12,5 millions de dollars

d'Infrastructures Canada, des contributions de produits et de services de diverses parties prenantes de l'industrie, de ressources techniques, de l'effort

commun des praticiens municipaux, de chercheurs et d'autres experts, et d'une foule de bénévoles du pays tout entier. En regroupant et en combinant les meilleures expériences et les meilleures connaissances des Canadiens, InfraGuide aide les municipalités à obtenir le rendement maximal de chaque dollar investi dans les infrastructures – tout en étant attentives aux répercussions sociales et environnementales de leurs décisions.

Des comités techniques et des groupes de travail formés de bénévoles – avec l'aide de sociétés d'experts-conseils et d'autres parties prenantes – sont chargés des travaux de recherche et de la publication des règles de l'art. Il s'agit d'un système de partage des connaissances, de la responsabilité et des avantages. Nous vous incitons à faire partie du réseau d'excellence d'InfraGuide. Que vous soyez un exploitant de station municipale, un planificateur ou un conseiller municipal, votre contribution est essentielle à la qualité de nos travaux.

### Joignez-vous à nous

Communiquez avec InfraGuide sans frais, au numéro **1 866 330-3350**, ou visitez notre site Web, à l'adresse **[www.infraguide.ca](http://www.infraguide.ca)**, pour trouver de plus amples renseignements. Nous attendons avec impatience le plaisir de travailler avec vous.

## Introduction

InfraGuide –  
Innovations et règles  
de l'art



# Les grands thèmes des règles de l'art d'InfraGuide



## L'eau potable

Le dicton « Loin des yeux, loin du cœur » s'applique bien aux réseaux de distribution d'eau qui ont été négligés dans de nombreuses municipalités. La règle de l'art en matière d'eau potable propose divers moyens d'améliorer les capacités des municipalités ou des services publics de gérer la distribution d'eau potable de façon à assurer la santé et la sécurité publique de manière durable tout en offrant le meilleur rapport qualité-prix. Les pratiques et techniques de pointe liées aux enjeux prioritaires clés éclaireront les municipalités et les services publics dans les domaines de la prise de décision et des meilleures techniques opérationnelles et d'ingénierie. Des questions telles que la reddition de compte dans le domaine de l'eau, la réduction des pertes en eau et la consommation d'eau, la détérioration et l'inspection des réseaux de distribution, la planification du renouveau, les technologies de remise en état des réseaux d'eau potable et la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution y sont abordées.



## La prise de décisions et la planification des investissements

Les représentants élus et les échelons supérieurs de l'administration municipale ont besoin d'un cadre qui leur permet de faire connaître la valeur de la planification et de l'entretien des infrastructures tout en trouvant un équilibre entre les facteurs sociaux, environnementaux et économiques. La règle de l'art en matière de prise de décision et de planification des investissements convertit des notions complexes et techniques en principes non techniques et recommandations pour la prise de décision, et facilite l'obtention d'un financement soutenu adéquat pendant le cycle de vie de l'infrastructure. Elle aborde, entre autres, les protocoles servant à cerner les coûts-avantages associés aux niveaux de service désirés, les analyses comparatives stratégiques et les indicateurs ou points de référence dans le domaine de la politique d'investissement et des décisions stratégiques.



## Les protocoles environnementaux

Les protocoles environnementaux se concentrent sur le rapport qu'exercent entre eux les systèmes naturels et leurs effets sur la qualité de vie humaine, en ce qui a trait à la livraison des infrastructures municipales. Les systèmes et éléments environnementaux comprennent la terre (y compris la flore), l'eau, l'air (dont le bruit et la lumière) et les sols. Parmi la gamme de questions abordées, mentionnons : la façon d'intégrer les considérations environnementales dans l'établissement des niveaux de service désirés pour les infrastructures municipales et la définition des conditions environnementales locales, des défis qui se posent et des perspectives offertes au niveau des infrastructures municipales.



## Eaux pluviales et eaux usées

Le vieillissement des infrastructures souterraines, l'appauvrissement des ressources financières, les lois plus rigoureuses visant les effluents, la sensibilisation accrue de la population aux incidences environnementales associées aux eaux usées et aux eaux pluviales contaminées sont tous des défis auxquels les municipalités sont confrontées. La règle de l'art en matière des eaux pluviales et des eaux usées traite des infrastructures linéaires enfouies, du traitement en aval et des questions liées à la gestion. Elle aborde, entre autres, les moyens de : contrôler et réduire l'écoulement et l'infiltration; obtenir des ensembles de données pertinentes et uniformes; inspecter les systèmes de collecte et en évaluer l'état et la performance, en plus de traiter de l'optimisation de l'usine de traitement et de la gestion des biosolides.



## Le transport en commun

L'urbanisation impose des contraintes sur des infrastructures vieillissantes en voie de dégradation et suscite des préoccupations face à la détérioration de la qualité de l'air et de l'eau. Les réseaux de transport en commun contribuent à réduire les embouteillages et à améliorer la sécurité routière. La règle de l'art en matière de transport en commun fait ressortir la nécessité d'améliorer l'offre, d'influencer la demande et de procéder à des améliorations opérationnelles ayant des incidences minimales sur l'environnement, tout en répondant aux besoins sociaux et commerciaux.



## Chaussées et trottoirs

La gestion rentable des chaussées municipales passe par une judicieuse prise de décision et un entretien préventif. La règle de l'art en matière de routes et trottoirs municipaux porte sur deux volets prioritaires : la planification préliminaire et la prise de décision visant à recenser et gérer les chaussées en tant que composantes du système d'infrastructures, et une approche de prévention pour retarder la détérioration des chaussées existantes. Au nombre des sujets traités, mentionnons l'entretien préventif, en temps opportun, des voies municipales; la construction et la remise en état des boîtiers des installations, et l'amélioration progressive des techniques de réparation des chaussées en asphalte et en béton.

# TABLE DES MATIÈRES

# Table des matières

<b>Remerciements</b> .....	<b>7</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Généralités</b> .....	<b>11</b>
1.1 Introduction .....	11
1.2 Portée .....	11
1.2.1 Liens avec les règles de l'art relatives au comptage d'eau actuellement en vigueur dans l'industrie .....	11
1.3 Glossaire .....	11
<b>2. Justification</b> .....	<b>13</b>
<b>3. Compréhension du comptage dans un réseau de distribution</b> .....	<b>15</b>
3.1 Comptage universel .....	15
3.2 Pourquoi le comptage? .....	15
3.2.1 Équité .....	15
3.2.2 Économie des ressources en eau et gérance de l'environnement .....	16
3.2.3 Avantages de la gestion économique du comptage .....	16
3.2.4 Gestion du réseau .....	16
3.3 Choix d'ordre financier relatifs au comptage .....	17
3.4 Endroits où on doit mesurer le débit d'eau .....	17
3.5 Pratiques générales de comptabilisation de l'eau .....	18
<b>4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées</b> .....	<b>19</b>
4.1 Compteurs d'eau d'alimentation .....	19
4.1.1 Types de compteurs d'eau d'alimentation .....	20
4.1.2 Dimensionnement et choix appropriés de compteurs d'eau d'alimentation .....	21
4.1.3 Pose d'un compteur d'eau d'alimentation .....	23
4.1.4 Techniques de relevé de compteurs d'eau d'alimentation .....	23
4.1.5 Vérification et entretien de compteurs d'eau d'alimentation .....	24
4.2 Compteurs d'eau de consommation .....	26
4.2.1 Types de compteurs d'eau de consommation .....	27
4.2.2 Dimensionnement et choix appropriés de compteurs d'eau de consommation .....	28
4.2.3 Pose d'un compteur d'eau de consommation .....	29
4.2.4 Techniques de relevé de compteurs d'eau de consommation .....	30
4.2.5 Vérification et entretien des compteurs d'eau de consommation .....	33
<b>5. Cas d'utilisation et limitations</b> .....	<b>37</b>
5.1 Entretien courant et comptage des canalisations d'incendie .....	37
5.2 Tarification et structures tarifaires .....	37
5.3 Relevés et facturation .....	38
<b>6. Évaluation</b> .....	<b>39</b>
<b>Annexe A : Dessins standard de pose de compteurs</b> .....	<b>41</b>
<b>Annexe B : Tableau-guide de dimensionnement des compteurs d'eau de consommation.</b> .....	<b>47</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>49</b>
<b>TABLEAUX</b>	
Tableau 4-1: Avantages et inconvénients des compteurs d'eau d'alimentation .....	22
Tableau 4-2: Avantages et inconvénients des techniques de relevé de compteurs d'eau de consommation .....	32
<b>FIGURES</b>	
Figure 3-1: Comptage dans un réseau de distribution d'eau .....	18



## REMERCIEMENTS

Nous apprécions énormément le dévouement des personnes qui ont donné leur temps et partagé leur expertise dans l'intérêt du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)*, et nous les remercions.

La présente règle de l'art a été créée par des groupes intéressés des municipalités canadiennes et des spécialistes du Canada tout entier. Elle est fondée sur de l'information tirée de la revue des pratiques municipales et d'une analyse documentaire approfondie. Les membres du Comité technique de l'eau potable d'InfraGuide, dont on trouvera les noms ci-après, ont fourni des conseils et une orientation en rapport avec la rédaction du document. Ils ont été aidés par les employés de la Direction du guide, ceux d'Associated Engineering et ceux de Veritec Consulting Inc.

Carl Yates, président  
Halifax Regional Water Commission  
(Nouvelle-Écosse)

Fred Busch  
Maire, District de Sicamous  
(Colombie-Britannique)

Sukhi Cheema  
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest

Normand DeAgostinis  
Ductile Iron Pipe Research Association,  
Anjou (Québec)

Tim Dennis  
Ville de Toronto (Ontario)

Gordon Lefort  
IPEX Inc., Langley (Colombie-Britannique)

André Proulx  
Delcan Corporation, Ottawa (Ontario)

Diane Sacher  
Ville de Winnipeg (Manitoba)

Piero Salvo  
WSA Trenchless Consultants Inc., Ottawa (Ontario)

Ernie Ting  
Ville de Markham (Ontario)

Michael Tobalt  
Conseiller technique  
Centre de recherches national Canada

De plus, le Comité aimerait remercier les personnes qui suivent pour leur participation aux groupes de travail et aux révisions par les pairs.

John Braam  
Comté d'Oxford (Ontario)

Ken Brothers  
Halifax Regional Water Commission  
(Nouvelle-Écosse)

Fred Busch  
Maire, District de Sicamous  
(Colombie-Britannique)

Michel Chevalier  
Ville d'Ottawa (Ontario)

Eric Jackson  
Vernon (Colombie-Britannique)

Tony LoConsolo  
Région de Peel (Ontario)

Mike Morin  
EPCOR Water Services inc., Edmonton (Alberta)

David Stoddart  
Neptune Technology Group (Canada) Ltd.

## Remerciements

## Remerciements

Cette règle de l'art n'aurait pu voir le jour sans le leadership et les conseils du comité directeur du projet et du comité directeur technique du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)* dont les membres sont comme suit :

### Comité directeur du projet :

Mike Badham, Président  
Conseiller, Régina (Saskatchewan)

Stuart Briese  
Portage la Prairie (Manitoba)

Bill Crowther  
Ville de Toronto (Ontario)

Jim D'Orazio  
Greater Toronto Sewer and Watermain  
Contractors Association (Ontario)

Derm Flynn  
Maire, Appleton (Terre-Neuve)

David General  
Cambridge Bay (Nunavut)

Ralph Haas  
Université de Waterloo (Ontario)

Barb Harris  
Whitehorse (Yukon)

Robert Hilton  
Bureau de l'infrastructure, Ottawa (Ontario)

Joan Lougheed  
Conseillère, Burlington (Ontario)  
Liaison avec les intervenants

René Morency  
Régie des installations olympiques,  
Montréal (Québec)

Saeed Mirza  
Université McGill, Montréal (Québec)

Lee Nauss  
Conseiller, Lunenburg (Nouvelle-Écosse)

Ric Robertshaw  
Région d'Halton (Ontario)

Dave Rudberg  
Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)

Van Simonson  
Ville de Saskatoon (Saskatchewan)

Basil Stewart  
Maire, Summerside, (Île-du-Prince-Édouard)

Serge Thériault  
Environnement et Gouvernements locaux  
(Nouveau-Brunswick)

Alec Waters  
Alberta Transportation, Edmonton (Alberta)

Wally Wells  
Dillon Consulting Ltd., Toronto (Ontario)

### Comité technique directeur :

Don Brynildsen  
Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)

Al Cepas  
Ville d'Edmonton (Alberta)

Andrew Cowan  
Ville de Winnipeg (Manitoba)

Tim Dennis  
Ville de Toronto (Ontario)

Kulvinder Dhillon  
Province de la Nouvelle-Écosse,  
Halifax (Nouvelle-Écosse)

Wayne Green  
Ville de Toronto (Ontario)

John Hodgson  
Ville d'Edmonton (Alberta)

Bob Lorimer  
Lorimer & Associates, Whitehorse (Yukon)

Betty Matthews-Malone  
Haldimand County, (Ontario)

Umendra Mital  
Ville de Surrey (Colombie-Britannique)

Anne-Marie Parent  
Conseillère, Montréal (Québec)

Piero Salvo  
WSA Trenchless Consultants Inc., Ottawa (Ontario)

Mike Sheflin  
Ancien APA de la municipalité régionale  
d'Ottawa-Carleton (Ontario)

Konrad Siu  
Ville d'Edmonton (Alberta)

Carl Yates  
Halifax Regional Water Commission  
(Nouvelle-Écosse)

### Membre fondateur :

Association canadienne des travaux publics  
(ACTP)

La présente règle de l'art se veut une feuille de route que les entreprises de service public d'eau potable pourront utiliser pour planifier, mettre en œuvre, exploiter et gérer un plan de comptage servant à rendre compte de la consommation et des pertes dans un réseau de distribution. Elle incorpore tous les aspects du comptage lié à la distribution de l'eau, de la source d'eau brute à l'utilisateur final.

Comme pour toutes les ressources naturelles, le besoin d'une consommation efficiente de l'eau est indépendant de l'abondance possible de la ressource dans une collectivité donnée, puisqu'il faut utiliser des ressources humaines et énergétiques à plusieurs étapes pour tirer, traiter et distribuer une alimentation adéquate. L'objectif d'un programme de comptage universel va donc au-delà du simple fait d'économiser l'eau; il s'agit d'un outil servant à favoriser la sensibilisation du public et à encourager les consommateurs à être plus responsables envers l'environnement.

Bien qu'il existe une liste exhaustive de raisons pour lesquelles les entreprises de service public choisissent le comptage, quatre facteurs fondamentaux sous-tendent le comptage universel : l'équité, l'économie des ressources en eau et la gérance de l'environnement, les avantages de la gestion économique et la gestion des réseaux.

Un peu comme le bilan utilisé dans les pratiques générales de comptabilité d'entreprise, les entreprises de service public doivent préparer un bilan hydrologique, qui rend compte de la consommation et des pertes dans le réseau de distribution. Comme c'est le cas pour tout système comptable, la qualité de l'information obtenue ou calculée est égale à celle des données entrées. Il en découle que les volumes effectivement mesurés permettent d'obtenir une évaluation plus précise du comportement du réseau et aident les entreprises de service public à

prioriser et à gérer les programmes d'infrastructures de production et de distribution d'eau plus efficacement.

Le compteur d'eau est l'outil essentiel qui sert à la fois à l'entreprise de service public et au consommateur à mesurer et à contrôler la consommation. Selon Environnement Canada<sup>1</sup>, au pays, les clients qui paient un tarif fixe consomment 457 L d'eau par habitant par jour en comparaison avec les clients facturés au volume, dont la consommation journalière n'est que de 269 L par habitant. En conséquence, il a été démontré que le comptage universel réduisait de 15 à 30 pour cent la consommation totale d'eau des résidences ainsi que des industries, des commerces et des établissements (ICI).

En plus de traiter des pratiques de comptabilisation de l'eau, la présente règle de l'art offre un aperçu technique détaillé des équipements utilisés à l'heure actuelle pour le comptage et le relevé des compteurs. Les lignes directrices relatives au dimensionnement, au choix, à la vérification et à l'entretien des compteurs, de la prise d'eau brute à l'utilisateur final, constituent un élément important de la règle de l'art et ont des liens avec les normes en vigueur dans l'industrie.

Même si les stratégies économiques générales varient énormément à travers le pays, la présente règle de l'art propose des considérations clés qui aideront chaque entreprise de service public à évaluer ses priorités au moment d'élaborer des stratégies de ce genre. Il est essentiel de créer des structures tarifaires et de financement appropriées qui permettront de comptabiliser tous les coûts, fixes ou variables, et de garantir le recouvrement intégral des coûts relatifs aux installations de production et de distribution d'eau.

1. Environnement Canada, rapport de juillet 2001, *Tarifcation municipale de l'eau 1991-1999*, p. 10, <http://www.ec.gc.ca/erad/>



# 1. Généralités

## 1.1 Introduction

Le présent document contient les détails de la règle de l'art relative à la création d'un plan de comptage servant à rendre compte de la consommation et des pertes dans un réseau de distribution d'eau. Sa préparation fait suite à l'élaboration de la règle de l'art *Utilisation de l'eau et pertes dans un réseau de distribution* d'InfraGuide. La rédaction de cette règle a révélé que le comptage effectué par l'entreprise de service public d'eau potable jouait un rôle essentiel dans la comptabilisation de la consommation et des pertes d'eau dans le réseau de distribution, et qu'il était justifié d'en faire l'objet d'une règle de l'art distincte.

## 1.2 Portée

La règle de l'art vise à offrir aux entreprises de service public un guide sur les méthodes et les techniques liées aux stades de la planification, de la mise en place, de l'exploitation et de la gestion d'un plan de comptage.

La présente règle de l'art englobe tous les aspects du comptage relatif à la distribution d'eau, y compris les compteurs servant à mesurer l'eau à la source et ceux servant à mesurer l'eau potable produite, les compteurs de distribution et les compteurs de secteurs, et les compteurs d'eau de consommation des clients industriels, commerciaux, institutionnels ou résidentiels. Le traitement des pratiques en matière de comptabilisation de l'eau permet aux entreprises de service public d'obtenir la réponse aux questions suivantes : Pourquoi le comptage? Où doit-on mesurer le débit? Comment et où peut-on utiliser l'information sur le comptage d'eau? La règle contient des lignes directrices relatives au dimensionnement et au choix de compteurs, et au choix d'une technique de relevé des compteurs pour chaque partie du

réseau de distribution, de même que des recommandations relatives aux procédures de vérification, d'étalonnage et d'entretien. Même si les stratégies économiques générales, telles que les structures tarifaires et les calendriers de facturation, varient énormément à travers le pays, le document propose certaines considérations clés destinées à aider chaque entreprise de service public à évaluer ses priorités au moment d'élaborer ce genre de stratégie.

### 1.2.1 Liens avec les règles de l'art relatives au comptage d'eau actuellement en vigueur dans l'industrie

La American Water Works Association (AWWA), la American Water Works Association Research Foundation (AwwaRF), l'Association internationale de l'eau (IWA) et l'Association canadienne des eaux potables et usées (ACEPU) sont des premières autorités de l'industrie de l'eau. Chaque organisation offre des ressources précieuses aux entreprises de service public d'eau potable et a élaboré certaines des normes qui ont servi de fondement à la préparation de la présente règle de l'art.

## 1.3 Glossaire

**Alimentation du réseau** — Volume d'eau introduit dans le réseau d'adduction ou de distribution.

**Antirefouleur** — Dispositif destiné à éviter le refoulement d'un fluide.

**Audit eau/Bilan hydrologique** — Calcul d'évaluation qui sert à quantifier les volumes d'eau introduits dans le réseau, la consommation autorisée (facturée ou non facturée, mesurée ou non mesurée) et les pertes d'eau (apparentes ou réelles).

**Contre-courant** — Écoulement de l'eau dans une direction opposée à l'écoulement normal.

## 1. Généralités

1.1 Introduction

1.2 Portée

1.3 Glossaire

*La règle de l'art vise à offrir aux entreprises de service public un guide sur les méthodes et les techniques liées aux stades de la planification, de la mise en place, de l'exploitation et de la gestion d'un plan de comptage.*

## 1. Généralités

### 1.3 Glossaire

**Détendeur** — Réducteur de pression utilisé dans un réseau de distribution pour faire diminuer la pression au passage d'une zone dans laquelle la pression est élevée à une zone dans laquelle la pression est plus basse.

**Eau non payante** — Différence entre le volume d'eau introduit dans le réseau et le volume facturé de consommation autorisée.

**Enregistreur chronologique** — Dispositif électronique de stockage de données qui enregistre une lecture à des intervalles déterminés d'avance. Les données sont récupérées soit par télémétrie, soit par raccordement direct à un ordinateur.

**ICI** — Industriel, commercial et institutionnel.

**In situ** — À exécuter sur place. En ce qui a trait à la vérification d'un compteur, le terme fait référence à la vérification de l'instrument à l'endroit où il est utilisé, par opposition à la dépose du compteur et à sa vérification sur un banc d'essai.

**Manchon** — Raccord de tuyauterie utilisé pour réunir deux tuyaux.

**Pertes réelles** — Eau qui est produite et distribuée, mais qui est physiquement perdue par le réseau de distribution jusqu'à l'endroit où la consommation des clients est mesurée.

**Recouvrement intégral des coûts** — Pratique qui fait en sorte que le coût total de la prestation de tout service est recouvert.

**Règle de l'art** — Méthodologies et technologies de pointe pour la planification, la conception, la construction, la gestion, l'évaluation, l'entretien et la réfection des infrastructures municipales, lesquelles tiennent compte des facteurs économiques, environnementaux et sociaux locaux.

**Remous** — Zones dans lesquelles l'eau tourbillonne dans un mouvement curviligne. Les remous se trouvent généralement dans la zone turbulente derrière un objet contondant placé dans le circuit d'écoulement.

**Secteur à alimentation mesurée par compteur** — Secteur distinct d'un réseau de distribution couvrant généralement 25 km de conduites d'eau ou 2500 branchements et comportant une seule ou plusieurs alimentations munies d'un compteur qui permettent de calculer ou à déduire le niveau des pertes réelles.

**Système GSM** — Système mondial pour communication avec les modules (global system for mobile communication). GSM est une marque déposée de l'Association GSM.

**Système SCADA** — Système d'acquisition et de contrôle des données.

**Taux de variation de débit** — Rapport entre le débit minimal et le débit maximal qu'un compteur d'eau peut mesurer.

**Transducteur** — Dispositif dont le signal de sortie a une forme différente de celle du signal d'entrée.

## 2. Justification

---

Le recouvrement intégral des coûts est un thème commun parmi les entreprises de service public du Canada tout entier. Pour effectuer ce genre de recouvrement, les entreprises de service public d'eau potable doivent adopter des pratiques semblables à celles des entreprises manufacturières et comptabiliser les matières premières du début à la fin. On peut comparer les compteurs d'eau posés partout dans le réseau de distribution à des balances qui représentent un élément clé du système comptable de l'entreprise.

Pour être en mesure d'exploiter et de gérer de façon efficiente un réseau d'alimentation en eau et de distribution, il est essentiel de pouvoir rendre compte efficacement de la consommation et des pertes d'eau. La mesure exacte et en temps opportun de la consommation d'eau est le principal moyen utilisé par les entreprises de service public d'eau potable pour :

- établir des tarifs équitables à facturer aux clients;
- réduire le gaspillage d'eau;
- favoriser l'économie des ressources en eau;
- mesurer les débits minimaux et les débits de pointe;
- minimiser les impacts sur l'environnement;
- minimiser la charge des installations de traitement des eaux usées;
- mesurer la consommation de la ressource en eau;
- générer des revenus; et
- s'assurer que les coûts des investissements futurs dans le réseau sont répartis entre les utilisateurs.

Le comptage est un concept généralement reconnu lorsqu'il s'agit d'atteindre la totalité ou certains des objectifs mentionnés ci-dessus. C'est aussi une démarche importante qui permet d'en arriver au recouvrement intégral des coûts et de s'assurer que l'eau potable est appréciée et respectée comme il convient.

## 2. Justification

*Pour être en mesure d'exploiter et de gérer de façon efficiente un réseau d'alimentation en eau et de distribution, il est essentiel de pouvoir rendre compte efficacement de la consommation et des pertes d'eau.*



## 3. Compréhension du comptage dans un réseau de distribution

À mesure que le temps passe, on entend sans cesse dire que l'approvisionnement en eau potable fraîche est une préoccupation d'envergure mondiale. Il devient de plus en plus coûteux de tirer de l'eau, de la purifier et de la distribuer comme eau potable de façon adéquate. À mesure que les coûts connexes augmentent, la gestion de l'alimentation en eau et des infrastructures de distribution prend de plus en plus d'importance.

On reconnaît maintenant généralement en Amérique du Nord et dans le monde entier que la règle de l'art relative à la gestion exige qu'on connaisse le volume d'eau puisé, traité, distribué et consommé. On trouvera ci-après une présentation des mérites d'ordre aussi bien technique qu'environnemental, lié au comptage universel. Le texte traite également des pratiques exemplaires actuellement en usage relativement au choix, au dimensionnement, à la pose, au relevé et à l'entretien des compteurs d'eau, de la source à l'utilisateur final.

### 3.1 Comptage universel

Selon la définition la plus simple, le comptage universel entraîne le passage d'un système de facturation à tarifs fixes, ou sans comptage, à un système de facturation des utilisateurs fondée sur les volumes mesurés. Dans le premier cas, les utilisateurs qui consomment un grand volume d'eau se voient facturer le même montant que ceux dont la consommation est faible. Dans le cas d'un réseau muni de compteurs, chaque client se voit facturer le volume d'eau mesuré qu'il consomme.

Le compteur d'eau est l'outil essentiel qui permet aussi bien à l'entreprise de service public qu'au consommateur de mesurer et de contrôler la consommation. Selon

Environnement Canada, les clients qui paient un tarif forfaitaire au Canada consomment 457 L d'eau par jour par habitant en comparaison des clients facturés au volume, qui ne consomment que 269 L par jour par habitant. Il a été démontré que le comptage d'eau universel réduisait la consommation résidentielle et ICI totale de 15 à 30 p. 100.

Bien qu'il existe une foule de raisons pour lesquelles les entreprises de service public choisissent de mesurer la consommation d'eau, quatre facteurs fondamentaux font ressortir l'importance de recourir au comptage universel. Ce sont :

- l'équité;
- l'économie des ressources en eau et la gérance de l'environnement;
- les avantages de la gestion économique; et
- la gestion des réseaux.

Pour en arriver à une consommation d'eau efficiente et efficace à long terme, on doit ajouter au comptage universel une structure tarifaire appropriée et un programme d'éducation du public qui montrera aux consommateurs comment utiliser l'eau de façon efficace.

### 3.2 Pourquoi le comptage?

#### 3.2.1 Équité

Le comptage universel constitue le fondement équitable de la facturation à chaque consommateur du coût de l'eau et du traitement des eaux d'égout. Dans le cas d'un réseau muni de compteurs, les utilisateurs finals sont directement responsables de leur propre consommation d'eau et se voient facturer un prix équitable pour le volume d'eau qu'ils consomment. En vertu du principe de l'utilisateur-payeur, les utilisateurs finals sont motivés à maîtriser leur consommation d'eau.

## 3. Compréhension du comptage dans un réseau de distribution

### 3.1 Comptage universel

### 3.2 Pourquoi le comptage?

*Le compteur d'eau est l'outil essentiel qui permet aussi bien à l'entreprise de service public qu'au consommateur de mesurer et de contrôler la consommation.*

### 3. Compréhension du comptage dans un réseau de distribution

#### 3.2 Pourquoi le comptage?

*Parmi les avantages du comptage, mentionnons la ségrégation de la consommation d'eau en rapport avec la planification du réseau, le contrôle du rendement, l'amélioration du service à la clientèle et celle des activités du réseau de distribution.*

Une structure tarifaire utilisateur-payeur bien conçue doit encourager une consommation judicieuse de l'eau et faire en sorte que l'entreprise de service public recouvre assez de revenus pour couvrir l'intégralité du coût des immobilisations et du coût d'exploitation liés à la production et de distribution de l'eau potable. Les tarifs doivent également tenir compte de l'amortissement des infrastructures existantes.

Les structures tarifaires utilisateur-payeur axées sur la mesure de la consommation sont la norme dans le cas de la plupart des autres denrées, telles que l'électricité, le gaz naturel et le mazout, et il serait préférable que l'industrie de l'eau adopte cette philosophie pour mettre en place un plan de gestion de recouvrement intégral des coûts de purification et de distribution de l'eau ainsi que de collecte et d'épuration des eaux usées.

#### 3.2.2 Économie de ressources en eau et gérance de l'environnement

Les programmes d'économie des ressources en eau et les programmes de comptage universel vont de pair. Il arrive souvent que le besoin de réduire la consommation d'eau soit un des principaux facteurs qui mènent à la mise en œuvre d'un programme de comptage universel. Les clients d'une entreprise de service public dont le réseau est muni de compteurs consomment moins d'eau et le comptage universel peut donc être un outil qui sert à assurer la durabilité de la source d'alimentation existante, à reporter l'agrandissement des installations de purification ou à libérer des sources d'alimentation existantes à l'intention de nouveaux aménagements.

Parmi les avantages pour l'environnement liés à la réduction durable de la consommation d'eau, mentionnons la diminution de la quantité de produits chimiques utilisés pour produire de l'eau potable, celle de la charge des stations d'épuration des eaux usées, la réduction possible des débordements d'égout unitaire, les économies d'énergie et la durabilité de l'alimentation.

#### 3.2.3 Avantages financiers du comptage

Pour bon nombre d'entreprises de service public, ce sont principalement des facteurs économiques qui dictent la décision d'adopter le comptage universel. En bout de ligne, c'est la demande journalière maximale qui régit le dimensionnement des installations d'alimentation en eau. En abaissant la demande de pointe en été ou la demande annuelle moyenne, on peut utiliser la capacité existante de la station pour soutenir la croissance de la population; on peut aussi prolonger le calendrier de mise en œuvre de l'agrandissement de la station. De plus, la réduction globale des besoins en eau entraîne la diminution des coûts d'exploitation des installations de production d'eau potable et de traitement des eaux usées.

#### 3.2.4 Gestion du réseau

Les compteurs de réseau sont un outil de gestion puissant qui permet à une entreprise de service public d'être mieux en mesure de détecter les fuites dans le réseau de distribution et de cibler les zones précises dans lesquelles il y a lieu d'effectuer des réparations; ils permettent également à l'entreprise de mesurer et de cerner les zones où les pertes d'eau sont réelles.

La mesure exacte de la consommation d'eau n'est qu'un des avantages liés au comptage. Parmi les autres avantages, mentionnons la ségrégation de la consommation d'eau en rapport avec la planification du réseau, le contrôle du rendement, l'amélioration du service à la clientèle et celle des activités du réseau de distribution.

### 3.3 Choix d'ordre financier relatifs au comptage

Parmi les pratiques de financement les plus répandues, on retrouve ce qui suit :

- *Fonds de réserve du comptage universel* — Une partie des revenus perçus au moyen de la structure à tarif fixe est versée dans un fonds réservé au comptage universel.
- *Utilisateur-payeur* — Les utilisateurs finals payent le coût de fourniture et de pose des compteurs d'eau, soit sous forme de paiement forfaitaire unique, soit par un financement inclus dans la facture de service public.
- *Financement par un tiers* — Bon nombre d'entreprises privées offrent des programmes de fourniture et de pose assortis de choix appropriés en matière de financement qui permettent d'amortir le coût du programme de comptage universel sur plusieurs années.
- *Programmes d'infrastructures provinciaux et fédéral* — Les entreprises de service public peuvent avoir droit à une subvention prévue dans le cadre d'un programme provincial et/ou fédéral d'infrastructures liées à l'eau; l'aide financière servirait alors à la pose de compteurs qui réduiraient le besoin de procéder à un agrandissement du réseau, ce qui serait plus coûteux.
- *Une combinaison de n'importe lesquels des choix précités.*

On insistera jamais assez sur l'importance de procéder à une planification et à une analyse financière appropriées, avant et après la mise en œuvre d'un programme de comptage universel. Les entreprises de service public doivent suivre un modèle de recouvrement intégral des coûts de façon à s'assurer que tous les aspects du réseau d'eau potable sont financés adéquatement.

### 3.4 Endroits où on doit mesurer le débit d'eau

Tout plan de comptage fiable qui permet de comptabiliser à la fois la consommation et les pertes d'eau exige qu'on mesure le débit à toutes les étapes de la production, de la distribution et de la consommation d'eau. Il est recommandé qu'on envisage le comptage de l'eau dans les domaines suivants :

- Prélèvement d'eau ou prise d'eau brute;
- Production ou sortie d'eau traitée;
- Distribution;
- Secteur à alimentation mesurée par compteur; et
- Consommateurs ou utilisateurs finals (gros et petits).

### 3. Compréhension du comptage dans un réseau de distribution

3.3 Choix d'ordre financier relatifs au comptage

3.4 Endroits où on doit mesurer le débit d'eau

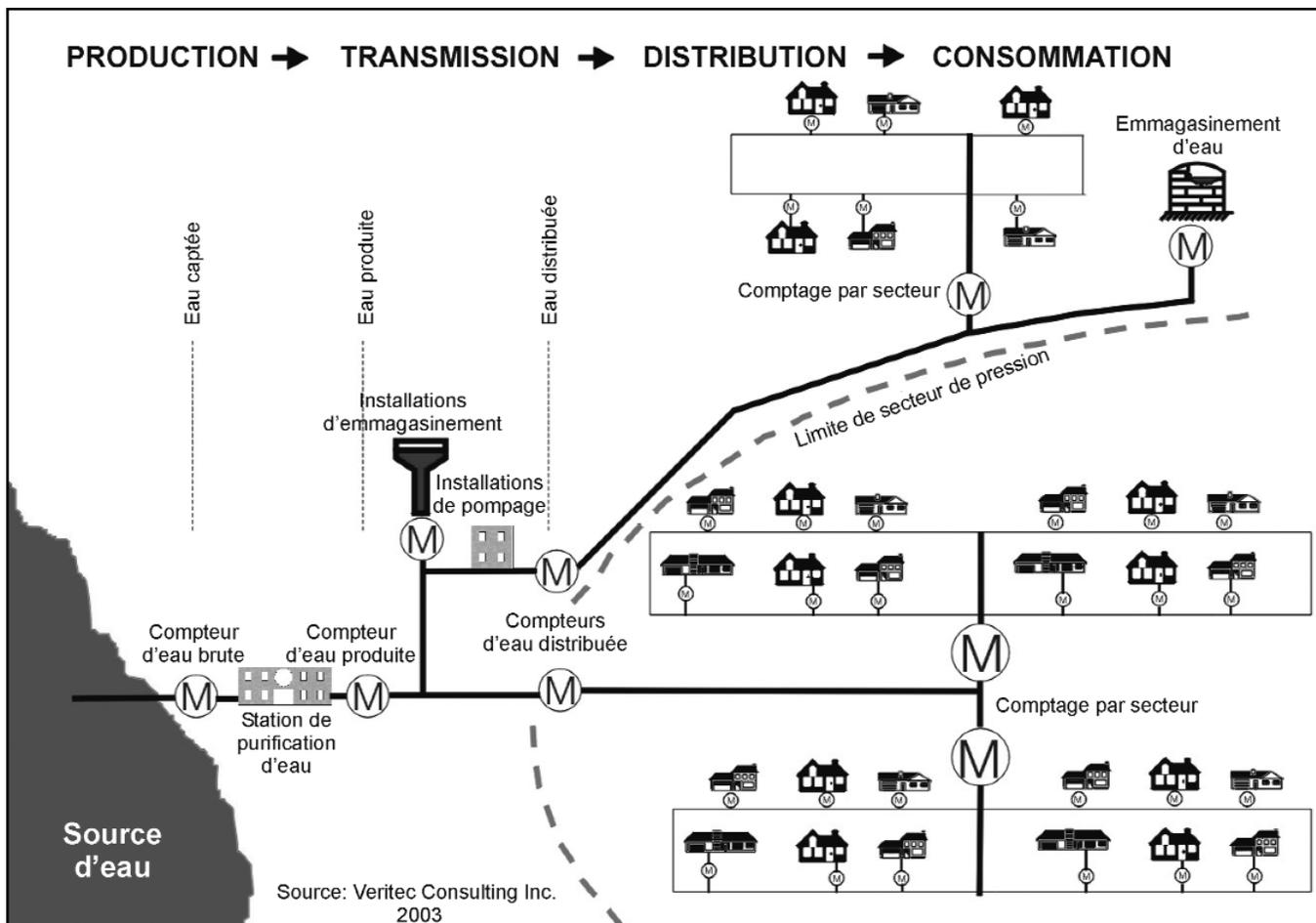
### 3. Compréhension du comptage dans un réseau de distribution

3.4 Endroits où on doit mesurer le débit d'eau

3.5 Pratiques générales de comptabilisation de l'eau

La figure 3-1 illustre et constitue le fondement de la mise sur pied d'un plan de comptage servant à comptabiliser la consommation et les pertes d'eau.

**Figure 3-1** : Comptage dans un réseau de distribution d'eau



**Figure 3-1**  
Comptage dans un réseau de distribution d'eau

### 3.5 Pratiques générales de comptabilisation de l'eau

Les entreprises de service public doivent préparer un audit eau, ou bilan hydrologique, pour comptabiliser la consommation et déterminer le volume des pertes dans le réseau de distribution. Comme on l'a souligné dans la règle de l'art *Utilisation de l'eau et pertes dans les réseaux de distribution*, les

travaux de recherches sur le processus de comptabilisation de l'eau dans un réseau de distribution sont abondants. Le manuel M36 de l'AWWA et le Water Balance Calculation (calcul d'un bilan hydrologique) que vient d'adopter l'IWA constituent à l'heure actuelle la règle de l'art en matière de comptabilisation de l'eau.

## 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

Pour les besoins du présent guide, les compteurs d'eau sont divisés en deux grandes catégories : les compteurs d'eau d'alimentation et les compteurs d'eau de consommation. Les compteurs d'eau d'alimentation servent à mesurer l'eau livrée à tous les secteurs du réseau de distribution, de la source d'eau jusqu'au compteur d'eau de consommation. Les compteurs d'eau de consommation, comme le nom le laisse entendre, servent à mesurer le volume qui sera facturé à chaque client en tant que consommation d'eau.

### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

En général, les compteurs d'eau d'alimentation sont utilisés dans les quatre cas suivants :

*Le compteur d'eau brute* mesure le volume d'eau prélevé à la source, normalement à l'endroit du prélèvement. Dans le cas d'une source d'eau de surface, le compteur est posé au poste de pompage d'eau brute à haute pression; dans le cas d'une source d'eau souterraine, dans le bâtiment de captation. Dans les réseaux dont la tuyauterie d'acheminement de l'eau brute est très longue, on peut poser un second compteur directement avant l'installation de traitement pour déterminer les pertes dans la tuyauterie en question.

*Le compteur d'eau de production* enregistre le volume total d'eau produit et envoyé dans le réseau de distribution. Le meilleur endroit pour procéder au comptage du volume produit, c'est immédiatement avant que l'eau quitte l'installation de traitement et pénètre dans le réseau de distribution. Le comptage de l'eau de production est un paramètre essentiel de l'exploitation d'une installation de traitement, de même que de l'exploitation et de la comptabilisation du réseau de distribution.

*Les compteurs d'eau d'alimentation* agissent à la fois comme compteur d'eau brute, dans le cas du prélèvement d'eau, et comme compteur d'eau produite, dans celui du traitement et de l'exploitation du réseau. Il ne s'utilise que peu ou pas d'eau entre l'endroit du prélèvement et celui de la production. Il est recommandé de poser le compteur d'eau à la source à la sortie de l'installation de traitement.

*Les compteurs d'eau de distribution* servent à mesurer le mouvement de l'eau dans le réseau de distribution. L'obtention et l'analyse des profils de la demande dans un réseau de distribution peuvent procurer des renseignements précieux qui serviront à améliorer les facteurs opérationnels, tels que la gestion des installations de pompage ou d'emmagasinement. En outre, l'analyse des débits minimaux de nuit des secteurs à alimentation mesurée par compteur aide à prioriser les efforts de réduction des pertes d'eau. Le comptage de l'eau de distribution dans un réseau d'eau potable doit se faire aux endroits clés mentionnés ci-après.

- *Limites municipales* — Toute limite entre des entreprises de service public qui importent ou exportent de l'eau doit être munie d'un compteur.
- *Installations de distribution* — Ces installations incluent les postes de pompage, les installations de réduction de pression et les installations d'emmagasinement. Le comptage d'un réseau de distribution permet d'établir les profils de débits du réseau, d'équilibrer les réservoirs et de calculer les pertes d'eau réelles.

## 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

*Les compteurs d'eau d'alimentation servent à mesurer l'eau livrée à tous les secteurs du réseau de distribution, de la source d'eau jusqu'au compteur d'eau de consommation. Les compteurs d'eau de consommation, comme le nom le laisse entendre, servent à mesurer le volume qui sera facturé à chaque client en tant que consommation d'eau.*

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

*Les tendances en matière de débits permettent d'obtenir des données précieuses qui serviront à l'analyse hydraulique et à la planification opérationnelle d'un réseau.*

##### ■ Secteurs de gestion de pression —

Tout comme dans le cas des secteurs à alimentation mesurée par compteur, il doit y avoir un compteur à la limite entre deux secteurs de pression. Cela permet à l'entreprise de service public de surveiller les débits et les demandes d'alimentation, et de repérer les secteurs dans tout le réseau qui sont susceptibles de demander plus d'attention pour ce qui est des pertes d'eau réelles.

■ *Secteurs à alimentation mesurée par compteur* — Les secteurs à alimentation mesurée par compteur sont utilisés dans certaines parties du monde depuis plus de 100 ans, mais ils n'ont jamais été utilisés en Amérique du nord. On reconnaît généralement que l'approche fondée sur ce genre de secteurs constitue la règle de l'art en matière de détection des fuites et de contrôle des pertes d'eau dans un réseau de distribution. Le secteur à alimentation mesurée par compteur permet d'isoler une petite partie du réseau de distribution avec une seule ou plusieurs alimentations. Les débits sont enregistrés d'une manière qui permet d'analyser le débit de nuit minimal et de déterminer toute modification du volume d'eau introduit dans le réseau qui pourrait indiquer la présence de fuites.

##### 4.1.1 Types de compteurs d'eau d'alimentation

Plusieurs types de compteurs sont utilisés dans l'approvisionnement en eau des villes. La plupart permettent d'obtenir une combinaison de mesures du volume et de mesures du débit. Les deux types de mesures doivent être inclus pour qu'il soit possible d'enregistrer les volumes totaux d'eau et de noter les tendances en matière de débits. Celles-ci permettent d'obtenir des données précieuses qui serviront à l'analyse hydraulique et à la planification opérationnelle d'un réseau. De même, il est essentiel de pouvoir obtenir des profils de demande dans le cas du comptage par secteurs. Les appareils mentionnés ci-après conviennent à toutes les utilisations de compteurs d'eau brute, d'eau de production, d'eau à la source ou d'eau de distribution.

##### **Débitmètres à pression différentielle**

Parmi les débitmètres à pression différentielle, on retrouve le débitmètre Venturi, le débitmètre à cône en V et la plaque à orifice. Le principe de fonctionnement du débitmètre à pression différentielle consiste à créer une restriction pour le débit, qui fait augmenter la vitesse de l'écoulement de l'eau. La pression statique est alors mesurée à la fois en amont et au niveau de la restriction. La différence de pression entre les deux points est directement proportionnelle au carré du débit.

##### **Débitmètres magnétiques**

Les débitmètres magnétiques utilisent le principe de Faraday. Un champ magnétique est créé autour de la conduite, dans lequel la circulation de l'eau produit par induction un courant électrique qui est directement proportionnel à la vitesse d'écoulement de l'eau.

##### **Débitmètres à turbine ou hélicoïdes**

Les compteurs de ce type comportent des lames de rotor placées directement dans le chemin de l'eau en mouvement. Lorsque celle-ci les frappe, les lames tournent à une vitesse qui est proportionnelle à la vitesse du courant d'eau. Les compteurs à turbine comportent un rotor monté sur deux coussinets centraux. Les compteurs hélicoïdes comportent un dispositif à face conique qui ne couvre normalement pas toute la section de la conduite.

##### **Débitmètre ultrasonique**

Le débitmètre ultrasonique est un dispositif non intrusif qui utilise une paire de transducteurs placés à l'endroit approprié sur la conduite de manière à envoyer une impulsion ultrasonique dans la direction de l'écoulement, suivie d'une impulsion de retour dans le sens opposé. Selon le principe qui sous-tend le fonctionnement de ce type de débitmètre, l'impulsion dans le sens de l'écoulement est plus rapide que l'impulsion de retour. Le décalage entre les impulsions est fonction de la vitesse d'écoulement de l'eau.

### **Débitmètre à vortex**

Le débitmètre à vortex utilise un corps non aérodynamique placé directement dans l'axe de la conduite. Le corps en question divise le débit en deux flux et crée des remous directement en aval du compteur. Les remous créés par la zone de basse pression derrière l'élément séparateur tournent à tour de rôle, l'espacement entre eux étant directement proportionnel à la vitesse d'écoulement de l'eau.

### **Débitmètre à emboîtement**

Plusieurs types de débitmètre à emboîtement utilisent les mêmes principes que les débitmètres à passage intégral. Parmi les compteurs de ce type, on retrouve les compteurs à tube de pitot (à pression différentielle), à turbine, magnétiques (à un seul jet ou à jets multiples), à lames et à emboîtement à vortex. Les compteurs à emboîtement mesurent la vitesse de l'écoulement à un seul endroit dans la conduite et on les pose au moyen d'un raccordement sous pression avec robinet d'isolement.

## **4.1.2 Dimensionnement et choix appropriés de compteur d'eau d'alimentation**

Au moment de choisir le débitmètre approprié, il faut absolument appliquer le vieil adage qui veut qu'on utilise l'outil qu'il faut pour faire le travail. Le diamètre de la conduite, la plage de débits, le pompage, la pression, l'emplacement et le coût varient pour chaque compteur. Il faut absolument tenir compte de tous ces facteurs, y compris le budget disponible, lorsqu'on choisit la technique de comptage appropriée. Si les renseignements mentionnés ci-après sont déterminés au préalable, il sera plus facile de choisir le type de compteur.

- Les pressions amont et aval à l'endroit du comptage;
- L'agencement et le diamètre de la tuyauterie, aussi bien en aval qu'en amont de l'endroit du comptage;
- La plage de débits prévue, compte tenu du débit nécessaire à la lutte contre le feu;
- Les considérations relative à la vitesse d'écoulement minimale;
- Le niveau requis de précision du compteur;
- L'espace disponible pour la pose et l'entretien;
- Le courant électrique disponible à l'endroit du comptage;
- Le type de relevé de compteurs et de dispositif de production de signaux, le cas échéant; et
- L'utilisation et l'importance des données enregistrées dans l'exploitation quotidienne du réseau.

Le tableau 4-1 illustre les avantages et les inconvénients relatifs à chaque type en fonction de la précision, de la plage de débits possibles, des pertes de pression, des exigences relatives à la pose, et de l'entretien.

## **4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées**

### **4.1 Compteurs d'eau d'alimentation**

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

**Tableau 4-1**

Avantages et inconvénients des compteurs d'eau d'alimentation

**Tableau 4-1** : Avantages et inconvénients des compteurs d'eau d'alimentation

Type de compteur	Avantages	Inconvénients
Venturi	Longue durée de vie, élément principal >30 ans, transducteur >10 ans Peu d'entretien	L'entretien courant de l'élément principal est difficile Les coûts de pose peuvent être élevés La pose exige plus d'espace Taux de variation de débit plus faible
Plaque à orifice	Débitmètre économique Pose et entretien courants faciles Longue durée de vie, élément principal >30 ans, transducteur >10 ans	Perte de charge élevée La plage de débits risque d'être trop restreinte Plus sensible à la disposition de la tuyauterie
Magnétique	Peu ou pas de perte de charge ou d'obstacle à l'écoulement Vaste gamme de diamètres Plage de variation de débit élevée (bidirectionnel) N'est pas touché par les perturbations mineures de l'écoulement	L'eau doit conduire l'électricité (habituellement pas un problème dans le cas de l'eau potable) Les modèles de haute précision sont coûteux
Hélicoïde ou à turbine	Vaste gamme de diamètres Excellente précision – à court terme Vaste gamme de débits Pose facile	Coût d'entretien élevé et besoin d'un étalonnage fréquent Peut être coûteux dans les grosses conduites La qualité de l'eau influe sur l'usure Très sensible aux perturbations de l'écoulement
Ultrasonique	Non intrusif, aucune perte de charge Aucune interruption du débit durant l'entretien Plage de débits très élevée (100 :1) Pose peu coûteuse Économique dans le cas des grosses conduites	Très sensible aux caractéristiques physiques du fluide Très sensible aux modifications du profil du débit Très sensible aux perturbations du débit Touché par l'état de paroi de la conduite et l'entartrage Coûteux dans les petites conduites
À vortex	Faible perte de charge Taux de variation de débit très élevé Pose et entretien simples Très bonne précision	Sensible aux perturbations du profil de l'écoulement Gamme limitée de diamètres de conduite Légèrement plus coûteux que les autres types de compteur de même diamètre
À emboîtement	Peu coûteux dans les grosses conduites Aucune interruption du débit durant l'entretien Aucune perte de charge mesurable La pose est simple et peu coûteuse	Très sensible au profil de l'écoulement et à l'endroit de la mesure Doit être étalonné souvent Plus sensible à la disposition de la tuyauterie

### 4.1.3 Pose d'un compteur d'eau d'alimentation

Une fois qu'on a choisi le type et le diamètre du compteur, il est important de bien se conformer aux exigences relatives à la pose de l'instrument. Les recommandations qui suivent s'appliquent à la pose d'un compteur.

- Il faut s'assurer que la longueur de tuyauterie droite est suffisante, aussi bien en amont qu'en aval du compteur.
- Il faut éviter de placer les compteurs à proximité de coudes, de robinets-vannes ou d'autres accessoires de tuyauterie qui pourraient perturber l'écoulement de l'eau. Il faut en outre limiter le nombre des raccords utilisés dans le tronçon de tuyau droit en amont et en aval du compteur.
- Lorsqu'il est impossible d'obtenir une longueur acceptable de tuyauterie droite, on doit utiliser un redresseur de débit pour réduire et limiter la perturbation du débit.
- Il faut s'assurer que la disposition de la tuyauterie permet de vérifier la précision du compteur sur place.
- Il faut s'assurer au moment de la pose de prévoir assez d'espace pour que l'entretien du compteur puisse se faire de façon adéquate, et de prendre les mesures de sécurité appropriées.
- Il faut vérifier l'étalonnage et la transmission du signal du compteur au système de saisie de données ou au système SCADA.
- Dans la mesure du possible, on doit envisager de poser une dérivation appropriée avec robinet d'isolement pour assurer la continuité de l'alimentation durant l'entretien ou le remplacement du compteur.

La plupart des fabricants de compteurs fournissent les dessins de pose standard recommandés pour leurs produits.

### 4.1.4 Techniques de relevé de compteurs d'eau d'alimentation

Il existe dans le marché de nos jours de nombreuses techniques d'enregistrement et de relevé de compteurs, ou techniques connexes. Pour déterminer la solution la meilleure et la plus rentable, chaque entreprise de service public d'eau doit déterminer la façon dont les données seront utilisées dans la production quotidienne de rapports et l'exploitation du réseau. Dans les grands réseaux, il arrive souvent que le compteur doive transmettre de l'information en continu, tandis que, dans les très petits réseaux, la simple lecture quotidienne du totalisateur du compteur pourra suffire. On recommande qu'il y ait un journal des relevés de compteurs à tous les sites.

Les choix mentionnés ci-après visent à décrire les diverses techniques disponibles de relevé et d'enregistrement de compteurs. L'entreprise de service public d'eau potable doit évaluer chaque technique en fonction de l'exploitation du réseau et des coûts-avantages pour déterminer ce qui lui convient le mieux.

#### Enregistrement chronologique de données sur place

On peut se procurer de nombreux enregistreurs chronologiques de données qui sont compatibles et capables d'enregistrer le signal d'un débitmètre sur les lieux du comptage. Le principal avantage de l'enregistreur chronologique de données réside dans le fait que les données de débit sont enregistrées électroniquement et peuvent être téléchargées vers un ordinateur hôte. On peut alors tracer le graphique des profils de débit, étudier les anomalies des débits et comparer les totaux volumétriques des données enregistrées avec la lecture de l'odomètre du compteur (quand elle est disponible) pour s'assurer que le signal est enregistré correctement.

## 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

*Pour déterminer la solution la meilleure et la plus rentable, chaque entreprise de service public d'eau doit déterminer la façon dont les données seront utilisées dans la production quotidienne de rapports et l'exploitation du réseau.*

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

*Il est essentiel d'entretenir de façon adéquate tout dispositif de comptage pour que celui-ci soit le plus précis possible.*

#### Enregistrement chronologique de données par télémétrie

L'enregistrement chronologique de données par télémétrie utilise la même approche que l'enregistrement chronologique sur place; le transfert des données entre l'enregistreur chronologique et l'ordinateur hôte est toutefois automatisé. Il existe plusieurs moyens de procéder au transfert de données : l'utilisation d'une ligne téléphonique terrestre normale et de modems, l'utilisation de modems cellulaires et la technologie GSM. Dans chaque cas, le transfert peut être programmé de façon à se faire automatiquement et il peut être déclenché par l'utilisateur en tout temps. La technique permet à l'entreprise de service public de franchir une autre étape vers un système de surveillance continue.

#### SCADA

L'acquisition et le contrôle des données est une approche que les exploitants de réseaux d'eau potable de toute taille sont en train d'adopter. L'enregistrement continu de données provenant d'endroits stratégiques dans le réseau de distribution comporte de nombreux avantages opérationnels. Le système SCADA saisit des renseignements sur l'exploitation que le conducteur d'installation analyse à un emplacement central ou éloigné. Les systèmes de ce genre permettent également de commander automatiquement ou manuellement les pompes, les détendeurs, les vannes de régulation, les réservoirs et d'autres équipements.

#### Relevé de compteurs AMR

AMR veut dire « *automatic meter reading* » (lecture automatique du compteur), ce qui signifie que la lecture et la transmission du total volumétrique du compteur se fait automatiquement. La méthode inclut le télérelevé et le radiorelevé. Ces techniques sont décrites en détail dans la section 4.2.4. La technologie AMR est utilisée surtout dans le cas des compteurs situés à la limite entre deux municipalités, pour les besoins de la facturation dans les réseaux dont le système de facturation à base de compteurs incorpore la technologie en question.

Chaque entreprise de service public doit avoir comme objectif un relevé et un enregistrement de haut niveau de l'information provenant des compteurs. Elle pourra ainsi respecter les normes les plus élevées de contrôle des pertes d'eau et l'information permettra aux opérateurs d'améliorer l'exploitation du réseau.

#### 4.1.5 Vérification et entretien de compteurs d'eau d'alimentation

Trop souvent, on pose des débitmètres, pour ensuite les oublier quand vient le temps d'en effectuer l'entretien périodique ou l'étalonnage. Il est essentiel d'entretenir de façon adéquate tout dispositif de comptage pour que celui-ci soit le plus précis possible; l'entretien est encore plus important dans le cas des compteurs d'eau d'alimentation ou d'eau de production. Parce qu'ils enregistrent le volume total d'eau capté à la source ou le volume total d'eau traitée produit, ceux-ci sont l'un des endroits de mesure les plus importants dans le réseau de distribution.

La plupart des fabricants incluent dans le guide d'utilisation de leur compteur une section contenant un certain nombre de recommandations concernant l'entretien et la vérification de l'instrument. Il est cependant également recommandé de suivre les règles de l'art mentionnées ci-après.

#### Compteurs d'eau d'alimentation ou de distribution

- On doit vérifier la précision de tous les compteurs d'alimentation au moins une fois par année.
- On doit vérifier tous les compteurs sur place. Cela permet de vérifier s'il existe des problèmes de pose ou de placement de compteurs, qui peuvent créer des imprécisions.
- Tous les compteurs doivent être vérifiés par un technicien de service qualifié à l'aide d'un dispositif de comptage secondaire étalonné. Le programme d'étalonnage des compteurs consiste à vérifier la transmission du signal des instruments et à établir la comparaison entre un totalisateur local et un totalisateur éloigné.

- Les résultats de la vérification des compteurs doivent être bien documentés et stockés, pour consultation future et évaluation des performances de l'élément mesureur. L'examen des tendances indiquées par les enregistrements de précision de compteurs peut contribuer à justifier des vérifications plus fréquentes. Il aide également à déterminer le moment auquel il y a lieu de procéder à l'entretien ou au remplacement du dispositif de comptage.
- On doit consigner toute erreur enregistrée et les mesures correctives prises pour ajuster les volumes enregistrés. Il est recommandé d'étalonner ou de remplacer tout compteur imprécis. Il est possible d'utiliser un facteur de correction qui permet d'ajuster les mesures en fonction des imprécisions déterminées dans le cadre d'essais d'étalonnage de compteurs.

#### **Secteur à alimentation mesurée par compteur**

En ce qui concerne les compteurs de secteur à alimentation mesurée par compteur qui consistent en un système de comptage temporaire, tel qu'un compteur à emboîtement, on doit procéder comme suit :

- On doit s'assurer que l'état des lieux n'a pas changé en préparant le profil des vitesses d'écoulement au site de contrôle chaque fois que le compteur est utilisé à l'emplacement temporaire. Quand celui-ci est laissé en place pendant une longue période, on doit établir le profil des vitesses à tous les six mois.
- On doit s'assurer de faire étalonner le compteur à emboîtement à une installation d'essai appropriée une fois par année, ce qui permettra de vérifier la précision de l'instrument et de déterminer l'entretien nécessaire.
- On doit s'assurer que la transmission du signal du compteur au dispositif d'enregistrement est précise.
- On doit consigner et enregistrer pour chaque compteur temporaire toute imprécision constatée durant un entretien périodique et établir les facteurs de correction relatifs aux données enregistrées.

#### **Vérification sur place**

Parmi les pratiques les plus répandues et les plus acceptables relativement à la vérification sur place des compteurs d'eau d'alimentation, d'eau de production ou d'eau de distribution, on retrouve ce qui suit :

##### *Débitmètre ultrasonique*

On pose le débitmètre ultrasonique directement en amont ou en aval du compteur à vérifier. On compare le débit et les volumes indiqués par chacun des compteurs. Cette vérification comporte plusieurs avantages : elle est non intrusive, l'instrument est facile à poser et la vérification est facile à effectuer; en outre, le compteur peut être vérifié dans des conditions normales de débit et la vérification peut se faire sur une longue période. Parmi les inconvénients de la technique, mentionnons la nécessité de disposer la tuyauterie de façon appropriée, de poser le compteur ultrasonique correctement pour que les résultats soient précis et de procéder au relevé sur place.

##### *Débitmètre à emboîtement*

On pose le débitmètre à emboîtement directement en amont ou en aval du compteur à vérifier. La pose de ce type d'instrument requiert normalement un robinet à passage intégral de 50 mm (2 po) avec robinet d'isolement à passage intégral. Le débitmètre à emboîtement offre plusieurs avantages : il est facile à poser et la vérification est facile à effectuer, le compteur peut être vérifié dans des conditions normales de débit et la vérification peut se faire sur une longue période. Parmi les inconvénients, mentionnons la nécessité de disposer la tuyauterie de façon appropriée et de vérifier de façon précise le profil des vitesses d'écoulement pour déterminer le bon endroit où poser le débitmètre à emboîtement. Il faut également faire vérifier souvent la précision du compteur à emboîtement à une installation appropriée.

#### **4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées**

##### 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

- 4.1 Compteurs d'eau d'alimentation
- 4.2 Compteurs d'eau de consommation

*Le choix, le dimensionnement, la lecture et l'entretien des compteurs d'eau de consommation sont les quatre éléments de la gestion adéquate d'un réseau d'eau potable.*

##### *Banc d'essai de compteurs portatif*

Une autre façon de vérifier les compteurs sur place consiste à mesurer de nouveau le débit du compteur in situ en aval de l'instrument au moyen de compteurs étalonnés et montés sur un banc d'essai portatif ou une remorque. L'eau qui circule dans le réseau de distribution est normalement détournée à travers une dérivation, ce qui permet de maintenir l'alimentation du réseau. Le banc d'essai débite un volume de consigne à des débits faible, moyen et élevé qui ont été déterminés d'avance. On compare le volume de consigne correspondant à chaque débit au volume enregistré par le compteur à vérifier et on détermine la précision moyenne du compteur. Les avantages de l'essai sont la facilité d'installation et l'exactitude des comparaisons avec le compteur in situ aux débits d'essai fixés. Parmi les inconvénients, on retrouve la perte du volume d'eau débité par le banc d'essai, la courte durée de la vérification et le fait que le compteur est vérifié à un débit prédéterminé et non aux débits normaux de fonctionnement du réseau.

Les méthodes d'essai mentionnées plus haut ne sont appropriées que si on dispose d'un agencement de tuyauterie convenable pour la pose des vérificateurs. La méthodologie d'essai la plus appropriée dépend du diamètre du compteur à vérifier.

#### **4.2 Compteurs d'eau de consommation**

Les compteurs d'eau de consommation sont les compteurs les plus importants dans un réseau de distribution. Ce sont les « balances » de l'entreprise de service public et ils fournissent aux clients des renseignements précis sur leur consommation d'eau. Les compteurs de consommation d'eau permettent d'établir un système équitable de facturation des utilisateurs fondée sur les volumes d'eau consommé.

Le choix, le dimensionnement, la lecture et l'entretien des compteurs d'eau de consommation sont les quatre éléments les plus importants de la gestion adéquate d'un réseau d'eau potable, y compris une facturation adéquate et la réduction des pertes dans le réseau. Il existe généralement deux types de compteurs d'eau de consommation : les gros et les petits. Les deux types sont souvent traités différemment en ce qui a trait aux quatre éléments précités.

##### **Gros compteurs d'eau de consommation**

Chaque entreprise de service public d'eau potable possède une définition différente d'un gros compteur. En ce qui concerne la présente règle de l'art, tout compteur dont le diamètre de la canalisation est supérieur à 38 mm (1,5 po) est un gros compteur. Les compteurs de ce type sont généralement utilisés dans le secteur ICI. Dans les réseaux de plus de 20 000 clients, il est courant que 20 p. 100 des clients ICI représentent 80 p. 100 de la consommation d'eau. Dans les petits réseaux, un seul compte ICI peut représenter plus de 50 p. 100 de la consommation. Il est donc essentiel de bien choisir et de bien entretenir ces compteurs.

##### **Petits compteurs d'eau de consommation**

Les petits compteurs sont tous ceux dont le diamètre de la canalisation est égal ou inférieur à 25 mm (1 po). Les compteurs de ce type sont généralement utilisés dans les résidences ou les petits établissements commerciaux. Fait à remarquer, certaines entreprises de service public d'eau potable oublient souvent de faire périodiquement l'entretien et la vérification des petits compteurs après les avoir posés. Même si les volumes d'eau consommés par les clients résidentiels sont relativement faibles en comparaison avec ceux des clients ICI, les petits compteurs d'eau facturée doivent malgré tout faire l'objet d'un entretien périodique en raison de l'importance de la consommation totale qu'ils servent à mesurer.

#### 4.2.1 Types de compteurs d'eau de consommation

Il faut généralement des compteurs d'eau de consommation pour enregistrer les totaux volumétriques pour les besoins de la facturation et de la gestion générale du réseau. On utilise par conséquent des compteurs volumétriques par opposition à des débitmètres. On trouvera ci-après la description de chaque type de compteur de consommation présentement disponible.

##### **Volumétrique**

Le compteur volumétrique capte des volumes définis d'eau dans une chambre contenant un piston ou un disque. L'eau contenue dans la chambre sort du compteur et le piston ou le disque tourne pour que la chambre puisse être remplie de nouveau. Le nombre de rotations de la chambre de mesure est converti en un enregistrement volumétrique.

##### **À turbine ou hélicoïde**

Dans ce type de compteur, des lames de rotor sont placées directement dans le chemin de l'eau en circulation. Lorsque l'eau les frappe, les lames tournent à une vitesse qui est proportionnelle à la vitesse d'écoulement. Les compteurs à turbine comportent un rotor monté sur deux coussinets centraux qui remplit généralement toute la section de la conduite. Les compteurs hélicoïdes comportent un moulinet de forme conique qui ne couvre normalement pas toute la section de la conduite. Dans ce cas, le rotor est monté sur un jeu de coussinets situés du côté aval de la pièce.

##### **Composé**

Les compteurs composés comportent à la fois un compteur volumétrique et un compteur à turbine à l'intérieur du même corps. On les utilise lorsqu'il y a régulièrement un écart important entre le débit minimal et le débit maximal. Lorsque le débit est faible, l'eau traverse l'élément mesureur volumétrique. Lorsque le débit atteint le niveau maximal

permis pour un compteur volumétrique, la chute de pression résultante permet à un clapet basculant d'ouvrir et de diriger l'écoulement vers le côté turbine aussi bien que vers le côté volumétrique du compteur.

##### **Magnétique**

Les compteurs magnétiques utilisent le principe de Faraday. Un champ magnétique est créé autour de la conduite, dans lequel l'écoulement de l'eau provoque par induction un courant électrique qui est directement proportionnel à la vitesse d'écoulement de l'eau.

##### **Moulinet hydrométrique**

Le moulinet hydrométrique est une variante du compteur à turbine. Il fonctionne comme la roue à aubes à l'arrière d'un navire fluvial, l'eau se déplaçant perpendiculairement à l'axe de la roue à ailettes. Il existe actuellement deux types de moulinets hydrométriques, soit le moulinet à jet unique et le moulinet à jets multiples.

##### **À composants solides**

Le compteur à composants solides ne comporte aucune pièce mobile. L'eau entre dans l'oscillateur fluïdique par une tuyère qui forme un jet accéléré. Lorsque le jet entre dans la chambre d'écoulement, il est d'abord aspiré vers une des deux parois diffuseuses. Il se déplace le long de la paroi, puis sort de la chambre de circulation. À cet endroit, une petite partie du débit est captée dans le canal de retour et renvoyée à la base du jet entrant. Cela fait basculer le jet vers l'autre côté de la chambre, où il se déplace le long de l'autre paroi diffuseuse, et une petite quantité d'eau est retournée par l'autre canal de retour, ce qui entraîne la répétition du processus. L'oscillation entre les parois diffuseuses se poursuit tant qu'il y a écoulement et sa fréquence est proportionnelle au débit à travers la chambre.

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

*Dans la plupart des cas, le dimensionnement et le choix des compteurs sont fondés sur le diamètre de la conduite de branchement.*

#### 4.2.2 Dimensionnement et choix appropriés de compteurs d'eau de consommation

Le choix et le dimensionnement appropriés des compteurs d'eau de consommation est une des étapes les plus importantes et le plus souvent oubliées du comptage. Dans la plupart des cas, le dimensionnement et le choix des compteurs sont fondés sur le diamètre de la conduite de branchement. Avant d'établir les recommandations relatives au choix et au dimensionnement appropriés de compteurs, on doit aborder trois règles de l'art fondamentales.

- Le compteur d'eau doit appartenir à l'entreprise de service public et non au propriétaire du bâtiment.
- Le choix et le dimensionnement du compteur d'eau doivent être déterminés par l'entreprise de service. Pour le choix et le dimensionnement d'un gros compteur, il est suggéré de consulter le propriétaire du bâtiment.
- Chaque branchement doit être muni d'un compteur d'eau de consommation.

En général, le branchement et la plomberie du bâtiment sont conçus et dimensionnés de manière que la perte de charge soit minimale dans des conditions de demande maximale de débit. Il se peut que le « client » du moment ait des habitudes de consommation très différentes qui influent sur le choix du diamètre de compteur approprié.

Le bon dimensionnement des compteurs comportent deux étapes : la détermination des débits minimal et maximal prévus, et la poursuite de la surveillance de la structure de la demande dans le but de s'assurer que le diamètre du compteur est toujours valable.

Le choix d'un compteur doit être fonction des profils de consommation prévus du client. Le diamètre du compteur peut être beaucoup plus petit que celui du branchement. Il faut prendre en compte les points mentionnés ci-après au moment de dimensionner les compteurs d'eau de consommation.

- Il faut tenir compte des différents types et du nombre d'appareils qui utilisent de l'eau. Les appareils de plomberie peuvent être ou ne pas être des appareils économes à faible débit. Quand le nombre d'appareils de plomberie est élevé, il se peut que de nombreux employés les utilisent tous en même temps et que la demande instantanée soit par conséquent plus forte.
- Il se peut que les procédés qui utilisent de l'eau requièrent un débit d'eau constant ou un débit pendant uniquement de courtes périodes. La demande d'eau peut alors varier et les procédés peuvent être commandés manuellement, par des minuteries ou par la demande.
- L'irrigation des espaces verts peut être commandée manuellement ou automatiquement. Il se peut que les systèmes automatiques emploient une minuterie ou un système plus complexe qui utilise le niveau d'humidité dans le sol (et les prévisions météorologiques locales) pour programmer les périodes d'irrigation.
- Il faut tenir compte du nombre d'occupants du bâtiment et des heures d'exploitation. À certains endroits, il peut y avoir un certain nombre d'employés qui ne sont sur les lieux que pour « s'enregistrer » à certaines heures de la journée.
- Il faut tenir compte des débits de pointe : il se peut ou non que les employés prennent une pause (c.-à-d. utilisent les toilettes) tous en même temps. Cela pourra soit causer une importante demande à court terme, soit étaler la demande sur une plus longue période.
- Les bâtiments dans lesquels les cabinets d'aisances sont munis d'un robinet de chasse doivent être équipés d'un compteur d'au moins 25 mm (1 po); on empêchera ainsi de limiter le débit et de nuire au fonctionnement des robinets de chasse.
- Aux endroits où la plage des débits à la demande est importante, on recommande la mise en place d'un compteur composé.

Le choix du bon diamètre et du bon type de compteur doit être fondé sur le calcul des débits minimum et maximum déjà mentionnés, et le choix doit se faire dans les tableaux de

dimensionnement du fabricant de l'instrument. On effectue ce type d'évaluation également lorsqu'il y a changement de client (déménagement ou modification de la consommation) et lorsque le compteur est remplacé par un appareil prêté dans le cadre d'un programme d'entretien. On peut trouver un tableau-guide de dimensionnement de compteur à l'annexe B.

#### 4.2.3 Pose d'un compteur d'eau de consommation

Une fois qu'on a choisi un compteur d'eau de consommation du diamètre approprié, la prochaine étape cruciale consiste à poser l'instrument correctement pour faire en sorte que sa durée de vie soit longue, sa précision, optimale et son entretien, facile. On peut catégoriser la pose des compteurs d'eau de consommation en fonction du diamètre.

##### Petits compteurs

En général, les petits compteurs sont posés dans les habitations à vocation résidentielle. Lorsque les conditions météorologiques le permettent, on doit les poser à la limite de propriété, à l'extérieur de la maison, dans une chambre de compteur. Celle-ci permet d'accéder facilement au compteur, de réduire le traficage et d'enregistrer toute fuite dans la tuyauterie d'alimentation du client. Pour la plupart des entreprises de service public canadiennes, cela n'est toutefois pas économique ou possible en raison de la froidure du climat. La plupart des petits compteurs sont donc posés à l'intérieur du bâtiment, immédiatement après le robinet d'arrêt principal.

Le manuel M6 de l'AWWA est un excellent ouvrage de référence qui indique le détail de la pose d'un petit compteur, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. Il faut tenir compte des points mentionnés ci-après lorsqu'on étudie la façon de poser de petits compteurs d'eau de consommation.

- On doit placer le compteur dans le plan horizontal pour en optimiser le rendement.
- On doit situer le compteur de façon à pouvoir y accéder facilement pour la lecture, l'entretien courant et la vérification.
- Il est recommandé d'interdire l'utilisation de la conduite métallique du branchement d'eau pour la mise à la terre de l'installation électrique. Cependant, dans les provinces ou les territoires qui le permettent, la mise à la terre doit se faire avant l'admission du compteur et les employés affectés à l'entretien des compteurs doivent porter un bracelet de mise à la terre durant la pose et l'entretien des appareils pour prévenir tout choc accidentel.
- On doit protéger le compteur du gel et des autres conditions qui pourraient endommager l'installation.
- On doit prévoir la pose d'un robinet d'arrêt de bonne qualité à l'entrée du compteur pour permettre l'entretien de l'instrument.
- On doit prévoir la pose d'un robinet d'arrêt à la sortie du compteur, qui empêchera la conduite de se drainer lorsqu'on enlève l'instrument.
- On doit prévoir une perte de charge minimale.
- On doit tenir compte de la sécurité du public et concevoir l'installation de manière à prévenir les accidents.
- On doit poser une connexion de robinet d'arrêt à la limite de propriété dans le cas de chaque branchement muni d'un compteur.
- On doit prévoir un support approprié lorsqu'on raccorde le compteur à un branchement en plastique pour empêcher tout fléchissement excessif de la conduite et la présence de contraintes dans le matériau.
- On doit poser un dispositif adéquat qui empêchera tout traficage du compteur ou du totalisateur.

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

- On doit respecter en tout temps les prescriptions du code de plomberie provincial concernant les exigences relatives à la prévention des contre-courants et aux matériaux appropriés à utiliser pour la pose.
- On doit donner aux poseurs de compteurs la bonne formation et les bons outils qui leur permettront d'exécuter le travail de manière compétente. Il se peut que des lignes directrices locales s'appliquent dans certaines provinces pour ce qui est du niveau de formation requis pour la pose de compteurs.
- On doit prévoir des programmes d'éducation du public et renseigner les résidents avant la mise en œuvre d'un programme de comptage universel.

#### Gros compteurs

Il est préférable de poser les gros compteurs dans une chambre, à la limite de propriétés. Cependant, la plupart des gros compteurs sont posés à l'intérieur des locaux en raison des considérations en matière de coût liées au climat canadien.

L'AWWA est la principale source-guide relativement à la bonne façon de poser les gros compteurs. On doit également consulter les spécifications du fabricant relatives à la pose dans le cas des types de compteurs qui ne sont pas traités dans le manuel M6 de l'AWWA.

La plupart des exigences générales mentionnées plus haut en rapport avec les petits compteurs s'appliquent également aux gros compteurs. En outre, les pratiques énumérées ci-après sont recommandées.

- Dans le cas d'un compteur qui doit être posé à l'intérieur du bâtiment, on doit s'assurer qu'il est toujours possible d'accéder au dispositif pour en faire l'inspection périodique ou l'entretien courant.

- On doit prévoir une dérivation adéquate munie des robinets appropriés pour éviter que le bâtiment ne soit privé d'eau durant l'entretien courant ou le remplacement du compteur.
- On doit s'assurer que la pose permet de vérifier par la suite la précision du compteur et qu'il existe un endroit approprié où rejeter l'eau durant la vérification.
- Le réseau d'eau d'incendie, y compris un antirefouleur approprié, doit être raccordé en amont du compteur.
- On doit poser une crépine en amont de l'instrument dans le cas d'un compteur à turbine, composé ou à moulinet hydrométrique pour empêcher les plus gros débris de l'endommager.
- On doit prévoir, aussi bien en amont qu'en aval du compteur, une longueur droite de tuyauterie conforme aux spécifications du fabricant, qui garantira que la précision du compteur sera à son maximum. On mentionne ordinairement une longueur droite équivalent à 10 diamètres de conduite en amont et à 5 diamètres en aval.

L'annexe A contient des dessins détaillés de pose pour tous les diamètres de compteur d'eau. Ceux-ci ont offert dans le but d'aider à fixer des normes relatives à la bonne façon de poser les compteurs.

#### 4.2.4 Techniques de relevé de compteurs d'eau de consommation

Le recours à des méthodes de relevé appropriées peut minimiser le coût des relevés et fournir des données en temps opportun à l'entreprise de service public. Cela demande une bonne compréhension de chaque technique de relevé disponible et une analyse coûts-avantages qui permettra de déterminer la méthode la plus appropriée. On trouvera ci-après une brève description des techniques de relevé présentement disponibles.

#### Relevé direct

On lit directement l'enregistreur du compteur d'eau. Le releveur de compteurs enregistre la lecture de l'odomètre manuellement au moyen d'une inspection visuelle.

### **Télérelevé au moyen d'un émetteur d'impulsions**

La lecture du compteur se fait toujours manuellement et visuellement par le releveur de compteurs; on a toutefois prévu un odomètre extérieur qui permet de relever le compteur sans avoir à entrer dans le bâtiment.

### **Télérelevé automatique**

Le relevé du compteur se fait sur un dispositif extérieur prévu à cette fin et on enregistre l'information automatiquement à l'aide d'un dispositif portable. On fixe une sonde au dispositif extérieur de télérelevé ou on effleure le dispositif avec la sonde et la lecture du compteur est alors saisie et stockée dans l'ordinateur de poche. Il existe trois types de techniques de télérelevé automatique : la connexion à broches (semblable à une connexion à une douille électrique), la connexion à effleurement, dans laquelle la pointe de la sonde effleure le dispositif extérieur de télérelevé (dispositif de télécommande), et la lecture de proximité, auquel cas il suffit à la sonde d'être à proximité immédiate du dispositif extérieur de télérelevé.

### **Relevé par téléphone**

Le registre du compteur d'eau est connecté à un boîtier d'interface raccordé à une ligne téléphonique terrestre. Le relevé du compteur se fait automatiquement au moyen de la connexion à la ligne téléphonique. Le procédé peut être entièrement automatisé. Il existe deux types de systèmes de relevé par téléphone : la communication entrante et la communication sortante.

### **Relevé par radiofréquence**

Le compteur est raccordé à un transpondeur qui transmet le relevé de l'instrument par l'entremise d'un signal de radiofréquence (RF). Le transpondeur est activé automatiquement par un émetteur-récepteur extérieur. Il existe à l'heure actuelle trois façons d'aborder le relevé par RF : à pied, c.-à-d. que le releveur de compteurs marche sur la rue et capte les signaux RF de relevé de compteur, au volant d'un véhicule, c.-à-d. que le releveur circule sur la rue à bord d'un véhicule équipé de façon appropriée et capte les signaux RF, et le réseau zonal fixe, qui nécessite la mise en place d'un système d'infrastructures qui recueillera les relevés de compteurs et les transmettra à un emplacement central par l'entremise d'un réseau de stations de réception et de transmission. Le réseau zonal fixe permet d'automatiser entièrement le relevé des compteurs.

Les techniques de relevé de compteurs évoluent constamment et on procède à l'heure actuelle à l'étude et à l'essai de nouvelles techniques. Le relevé par téléphone cellulaire ou système GSM, par ligne de transport d'énergie ou par satellite sera peut être introduit sous peu dans le marché.

Le tableau 4-2 met en évidence les avantages et les inconvénients propres à chaque technique de relevé décrite plus haut.

## **4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées**

### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

*Les techniques de relevé de compteurs évoluent constamment et on procède à l'heure actuelle à l'étude et à l'essai de nouvelles techniques.*

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

**Tableau 4-2**

Avantages et inconvénients des techniques de relevé de compteurs d'eau de consommation

**Tableau 4-2 :** Avantages et inconvénients des techniques de relevé de compteurs d'eau de consommation

Technique de relevé	Avantages	Inconvénients
Relevé direct	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coût de fourniture des compteurs moindre</li> <li>■ Coût d'installation plus bas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Faible taux de réussite de relevé</li> <li>■ Besoin de pouvoir accéder au compteur</li> <li>■ Coûts de main-d'œuvre plus élevés</li> </ul>
Télérelevé	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aucun accès au compteur requis</li> <li>■ Taux acceptable de réussite des relevés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coût de fourniture et de pose plus élevé</li> <li>■ L'appareil de télérelevé demande plus d'entretien</li> <li>■ Le relevé manuel des compteurs est toujours requis</li> <li>■ Requiert la vérification périodique du volume lu à distance et du volume réel indiqué par le totalisateur du compteur</li> </ul>
Télérelevé automatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aucun accès au compteur requis</li> <li>■ Taux élevé de réussite des relevés</li> <li>■ Le signal codé ainsi saisi provient du totalisateur du compteur</li> <li>■ Moins de main-d'œuvre requise – plus de relevés par jour en raison du relevé automatique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coût de fourniture et de pose plus élevé</li> <li>■ Le dispositif de télérelevé demande plus d'entretien</li> </ul>
Relevé par téléphone	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aucun releveur de compteurs requis</li> <li>■ Possibilité de programmer l'appareil pour établir le profil de la consommation de l'eau</li> <li>■ Excellent taux de réussite des relevés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Requiert un accès à une ligne téléphonique terrestre</li> <li>■ Coût de fourniture plus élevé</li> </ul>
Relevé par radio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Excellent taux de réussite des relevés</li> <li>■ Possibilité d'automatisation complète avec un réseau zonal fixe</li> <li>■ Coût de main-d'œuvre plus bas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coût de fourniture et de pose plus élevé</li> <li>■ Remplacement des piles et problème d'élimination</li> <li>■ Coût important de mise en place des infrastructures dans le cas du réseau zonal fixe</li> </ul>

Il existe plusieurs considérations en matière de coût dont on doit tenir compte au moment de choisir une technique de relevé de compteurs : le type de compteur, la pose et le coût des relevés. Le passage des relevés directs aux relevés par radiofréquence permet à l'entreprise de service public de procéder à des relevés de compteurs plus fréquents et plus précis. Cependant, en raison du coût initial de la fourniture et de la pose des compteurs, il se peut que le délai de récupération ne soit pas acceptable relativement aux économies réalisées en matière de relevés de compteurs.

On doit effectuer une analyse coûts-avantages détaillée pour déterminer une stratégie de relevé de compteurs appropriée. Il se peut qu'une combinaison de techniques soit la solution la plus efficace pour certaines entreprises de service public. À l'heure actuelle, c'est le télérelevé automatique qui a été jusqu'à maintenant la solution la plus rentable pour la plupart des entreprises de service public d'eau.

#### **4.2.5 Vérification et entretien des compteurs d'eau de consommation**

Il est essentiel pour l'équité envers les clients et pour la gestion du réseau d'eau que les compteurs soient précis. Il est recommandé de procéder régulièrement à la vérification et à l'entretien des compteurs d'eau de façon à mesurer avec précision la consommation d'eau volumétrique. À mesure qu'ils vieillissent, les compteurs donnent généralement une lecture inférieure à la consommation réelle.

La précision des compteurs d'eau est modifiée par les facteurs mentionnés ci-après, qu'il faut donc prendre en compte lorsqu'on évalue un programme de vérification et d'entretien.

#### *Volume*

En tant qu'indicateur de la fréquence des vérifications, le volume enregistré par le compteur est un facteur important. Les compteurs qui enregistrent de gros volumes d'eau représentent d'importants revenus. Il est recommandé de vérifier les compteurs plus souvent.

#### *Âge*

L'âge du compteur est un facteur important à considérer relativement à la fréquence des vérifications. Les gros compteurs doivent être vérifiés au moins à tous les cinq ans, les vérifications étant plus fréquentes dans le cas des plus gros compteurs. Dans le cas des petits compteurs, la période entre les vérifications ou les remplacements peut souvent être plus longue.

#### *Qualité de l'eau*

La qualité de l'eau peut avoir une incidence importante sur la performance et la durée de vie d'un compteur. Lorsque l'eau est dure, l'entreprise de service public doit envisager la possibilité d'augmenter la fréquence des programmes d'entretien de compteurs.

#### *Performance*

La collecte, l'enregistrement et l'examen périodique des résultats d'essais fonctionnels d'étalonnage fournissent des données précieuses sur la performance des compteurs. Cela aide l'entreprise de service public à déterminer l'appropriation de la fréquence existante de l'entretien ou du remplacement des compteurs.

#### *Coût de détail de l'eau*

La fréquence à laquelle on procède à l'entretien et à la vérification des compteurs est influencée par les préoccupations de la clientèle en matière d'équité, le coût de détail de l'eau et le coût des vérifications. Chaque entreprise de service public d'eau doit évaluer les besoins en matière de vérification, les coûts et les avantages de l'amélioration de l'enregistrement des consommations d'eau et de la perception des revenus au moment de décider de lancer un programme de vérification des compteurs.

## **4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées**

### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

*Il est recommandé de procéder régulièrement à la vérification et à l'entretien des compteurs d'eau de façon à mesurer avec précision la consommation d'eau volumétrique.*

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

Le manuel M6 de l'AWWA, intitulé *Water Meters – Selection, Installation, Testing, and Maintenance*, recommande qu'on lance un programme actif de vérification et d'entretien des compteurs qui assurera aux clients un comptage juste et équitable. Le manuel contient tous les renseignements nécessaires à la création d'un programme dynamique de vérification et d'entretien des compteurs d'eau. On trouvera ci-dessous d'autres suggestions visant à améliorer les programmes de vérification et d'entretien.

#### Nouveaux compteurs d'eau

Bien que le manuel M6 de l'AWWA recommande que tous les nouveaux compteurs soient vérifiés, cela n'est pas toujours viable. La vérification est normalement effectuée par le fabricant, qui garantit la conformité de l'instrument aux nouvelles prescriptions de l'AWWA relatives à la précision des compteurs.

On recommande de vérifier les nouveaux compteurs d'eau par lots dont la taille est statistiquement valable pour s'assurer de la qualité des instruments et fixer le point de référence en matière de précision qui sera utilisé dans le cadre des vérifications futures pour mesurer les performances des compteurs.

L'AWWA recommande que les compteurs en service soient vérifiés en moyenne de la façon suivante :

Diamètre du compteur	Fréquence des vérifications
15 à 25 mm (5/8 à 1 po)	À tous les 10 ans
25 à 100 mm (1 à 4 po)	À tous les 5 ans
100 mm (4 po) ou plus	À tous les ans

#### Entretien des petits compteurs

La fréquence des vérifications, des entretiens et des remplacements des petits compteurs est souvent fonction de l'un de trois paramètres différents. Tous ces paramètres sont acceptables et peuvent varier selon l'entreprise de service public en fonction des divers facteurs mentionnés plus haut dans la présente section. Les trois facteurs sont présentés ici afin que chaque entreprise de service public puisse déterminer le paramètre qui convient le mieux à sa situation.

#### *Vérification, entretien ou remplacement en fonction du volume*

La plupart des fabricants garantissent les petits compteurs d'eau non seulement en fonction de l'âge de l'instrument, mais également du volume total enregistré. Le raisonnement qui justifie la vérification en fonction du volume, c'est que plus le compteur est utilisé, plus il s'use et il arrive souvent que ce soit le volume enregistré qui régit la garantie du compteur. Il est donc essentiel d'inscrire et d'analyser le volume enregistré par un compteur d'eau. Pour déterminer les volumes appropriés auxquels effectuer la vérification ou le remplacement, on doit procéder à un échantillonnage statistique des compteurs d'eau et établir la courbe du volume par rapport à la précision. Le résultat obtenu indiquera quels sont les volumes enregistrés totaux les plus appropriés auxquels effectuer la vérification ou le remplacement des compteurs.

### *Vérification, entretien et remplacement en fonction du temps*

Les normes de l'AWWA recommandent d'utiliser un intervalle de vérification de 10 ans comme point de départ dans le cas des petits compteurs. Pour déterminer l'intervalle de vérification ou de remplacement le plus rentable, on doit envisager de vérifier un échantillon représentatif de compteurs d'eau résidentiels et d'établir la courbe de la précision par rapport au temps. L'échantillon représentatif doit être statistiquement valable pour qu'il soit possible d'appliquer les résultats de précision à la totalité des compteurs. À partir des résultats obtenus, il est possible d'établir un protocole détaillé fondé sur l'âge des compteurs et de déterminer la fréquence des vérifications ou des remplacements qui convient le mieux à l'entreprise de service public.

### *Échantillonnage statistique aléatoire*

Le raisonnement derrière la vérification d'un échantillon aléatoire repose sur le maintien de la performance des petits compteurs d'eau de l'entreprise de service public. Toute détérioration de la précision peut être préjudiciable pour les clients et doit être repérée le plus tôt possible. La sélection aléatoire de l'échantillon fait en sorte que les compteurs sont vérifiés et que leur rendement est conforme aux exigences de la garantie du fabricant à toutes les étapes. L'entreprise de service public pourra utiliser les dossiers relatifs aux compteurs dont le rendement ne respecte pas cette norme pour appuyer sa position en cas de réclamation au titre de la garantie adressée au fabricant des compteurs. L'échantillonnage aléatoire permet également d'établir les critères, fondés à la fois sur l'âge et sur les volumes enregistrés, qui permettront de justifier de façon rentable les calendriers de remplacement des compteurs.

Les deux méthodes les plus souvent utilisées pour vérifier la précision des petits compteurs sont les suivantes :

### *Banc d'essais étalonné, pour compteurs*

On enlève le compteur domestique et on le place sur un banc d'essai pour compteurs. Normalement on vérifie plusieurs compteurs en même temps. On mesure l'exactitude du compteur par rapport à un volume connu d'eau dans un réservoir connexe.

### *Appareil mobile de vérification de compteurs*

On vérifie le compteur à usage résidentiel sur place par rapport à un compteur étalonné. On détermine la précision du compteur en comparant directement le volume enregistré sur l'instrument à celui indiqué sur le compteur étalonné.

### **Entretien des gros compteurs**

Il est conseillé de prévoir une vérification plus fréquente des gros compteurs en partant du principe que toute erreur dans le volume enregistré aura une plus grande incidence sur l'équité envers les clients, la crédibilité de l'entreprise de service public et les questions relatives aux revenus. On doit vérifier en priorité les vieux compteurs et ceux qui enregistrent le plus gros volume, puisqu'ils donnent généralement une lecture inférieure à la consommation réelle. En outre, les compteurs à entraînement mécanique exigent un entretien plus fréquent et ont tendance à s'user plus rapidement que les compteurs à entraînement magnétique.

Lorsqu'on vérifie un gros compteur, il est souhaitable de vérifier l'instrument en place sur le terrain. En procédant de cette façon, on détecte rapidement tout problème de réglage qui pourrait influencer sur la précision du compteur. Cela est particulièrement important dans le cas des compteurs à turbine, qui peuvent indiquer des volumes erronés en raison de réglages incorrects. Cette façon de procéder permet de repérer les vols, les consommations non autorisées et les consommations autorisées, mais non mesurées.

## **4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées**

### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

#### 4. Stratégies de comptage adéquat et techniques appropriées

##### 4.2 Compteurs d'eau de consommation

*Même lorsqu'ils sont bien posés, les compteurs d'eau peuvent être imprécis lorsque le débit se situe à l'extérieur de la plage théorique.*

Même lorsqu'ils sont bien posés, les compteurs d'eau peuvent être imprécis lorsque le débit se situe à l'extérieur de la plage théorique. La précision globale est meilleure quand le débit se situe la plupart du temps dans la plage nominale. Elle est faible lorsque le débit est supérieur ou inférieur à la plage.

Les dispositions relatives à la vérification des gros compteurs mentionnées ci-dessous sont recommandées.

- On examine l'historique de la consommation et on détermine si le compteur est surdimensionné ou sous-dimensionné.
- Quand on soupçonne qu'il y a un problème de dimensionnement, on procède à l'inspection du bâtiment et on détermine l'usage prévu ou on établit le profil détaillé relativement au compteur en place.
- On remplace tout compteur dont le diamètre n'est pas adéquat.
- Quand le compteur est bien dimensionné, on continue à en faire périodiquement l'entretien et la vérification.
- On vérifie le compteur à l'aide d'un compteur à emboîtement ou d'un banc d'essais portatif.
- On vérifie la précision du compteur au débit de fuite (débit minimal), à débit faible, à débit intermédiaire et à débit élevé. On détermine la lecture de précision pondérée à partir du volume enregistré moyen.

- Quand les résultats de la vérification indiquent que la précision du compteur se situe à l'extérieur des limites acceptables, on remplace l'instrument ou on le remet à neuf.
- Dans le cas d'un compteur remis à neuf, on vérifie la précision une nouvelle fois et on s'assure que l'entretien effectué a permis de ramener la précision de l'instrument à l'intérieur des limites acceptables.
- On s'assure de bien consigner et enregistrer tous les résultats de vérification et l'entretien courant, pour consultation future et aux fins du suivi.

Chaque entreprise de service public d'eau potable doit établir les limites de précision relativement aux questions d'équité envers les clients. Le niveau d'entretien proactif des compteurs et la fréquence des vérifications doivent être fondés sur le côté économique et les meilleures pratiques minimales mises en évidence dans le présent guide.

## 5. Cas d'utilisation et limitations

### 5.1 Entretien courant et comptage des canalisations d'incendie

La section 4 du présent guide ne traite pas expressément de la question de l'entretien courant des canalisations d'incendie et de la pose d'un compteur sur ce type de canalisation. Il est recommandé d'utiliser un seul compteur pour mesurer le débit de la canalisation d'incendie et celui du branchement du client. Il se peut qu'on doive demander conseil à un professionnel avant de choisir le compteur approprié et le matériel connexe. On doit envisager d'utiliser un détecteur d'écoulement pour déterminer si de l'eau à facturer circule dans la canalisation d'incendie.

L'utilisation d'un compteur portatif pour bouches d'incendie dans le but de mesurer l'alimentation en eau potable ne doit être permise que dans des circonstances spéciales et temporaires. Tout compteur de ce type doit être utilisé conjointement avec un antirefouleur approprié en fonction de l'évaluation du risque propre au site.

### 5.2 Tarification et structures tarifaires

L'établissement d'une structure tarifaire qui permet le recouvrement intégral des coûts et assure des revenus adéquats est essentiel dans le cas de tout réseau dans lequel le comptage est universel. Lorsqu'on prépare une structure tarifaire, on doit prendre en compte deux types de coûts : les coûts fixes et les coûts variables. Il existe également plusieurs types de structures tarifaires :

#### Taux fixe

Les consommateurs paient un montant égal pour chaque unité d'eau consommée.

#### Bloc croissant

Les consommateurs paient un montant égal pour chaque unité d'eau consommée, jusqu'à un maximum, point à partir duquel un nouveau tarif unitaire plus élevé s'applique pour chaque unité d'eau supplémentaire consommée. Il est possible d'imposer plusieurs blocs croissants.

#### Bloc décroissant

Les consommateurs paient un montant égal pour chaque unité d'eau consommée, jusqu'à un maximum, point auquel un nouveau tarif unitaire plus bas s'applique pour chaque unité d'eau supplémentaire consommée. On peut imposer plusieurs blocs décroissants.

#### Tarification saisonnière

Selon cette variante du taux fixe, les consommateurs paient un montant égal pour chaque unité d'eau consommée; le tarif unitaire varie toutefois selon la saison. Il est normalement plus élevé durant les mois d'été, ce qui vise à freiner la demande de pointe liée à l'augmentation de la consommation due à l'irrigation par temps sec et l'utilisation à des fins de loisirs.

#### Tarif fixe majoré

Peu importe sa consommation, le consommateur se voit facturer un montant minimal qui couvre les coûts fixes de l'exploitation du réseau, puis un tarif unitaire d'eau consommée qui est fonction d'une des structures mentionnées plus haut.

Il existe plusieurs variantes des structures tarifaires mentionnées plus haut; celles-ci sont toutefois les plus répandues. Chaque entreprise de service public d'eau potable doit effectuer une étude des structures tarifaires et déterminer le scénario le plus approprié à son réseau.

## 5. Cas d'utilisation et limitations

5.1 Entretien courant et comptage des canalisations d'incendie

5.2 Tarification et structures tarifaires

## 5. Cas d'utilisation et limitations

### 5.3 Relevés et facturation

#### 5.3 Relevés et facturation

Il y a plusieurs facteurs dont on doit tenir compte lorsqu'on décide d'un scénario de relevé et de facturation dans le cas d'un réseau muni de compteurs. Quel sera le service responsable des relevés et de la facturation? Les relevés et la facturation doivent-ils se faire à l'interne ou être impartis? Quelle fréquence de relevé et de facturation doit-on adopter? Quel type de système de relevé et de facturation doit-on utiliser?

Pour répondre à ces questions, chaque municipalité doit établir les coûts liés aux processus de relevé de facturation. Elle pourra ainsi déterminer la méthode la plus rentable à utiliser. Habituellement, c'est le service des finances qui est responsable des relevés, de la facturation et de la perception.

Les volumes de consommation et les taux de demande des clients sont importants pour les exploitants des autres services de l'entreprise de service public. Ceux-ci incluent la station ou la production, les exploitants de réseaux, l'ingénierie et la planification; l'information est également importante pour les audits eau annuels.

L'information de relevé et de facturation doit informer les utilisateurs du volume de leur consommation en temps opportun. Le fait d'attirer l'attention sur les modifications de la consommation et de mettre les signaux d'alerte en évidence dans le cadre du processus de relevé et de facturation facilite le repérage des compteurs imprécis et des problèmes possibles d'utilisation, tels que les fuites, et améliore les relations avec les clients.

L'entreprise de service public doit également facturer les clients assez souvent pour s'assurer de disposer de liquidités adéquates pour l'exploitation du réseau. Il est recommandé de facturer les consommateurs résidentiels et les petits consommateurs commerciaux à tous les trimestres, ou plus souvent quand la mesure est viable. Les gros consommateurs doivent être facturés à tous les mois ou plus souvent.

## 6. Évaluation

---

Pour que les entreprises de service public puissent se mesurer et s'évaluer relativement aux recommandations mentionnées dans le présent guide, on trouvera ci-après certains facteurs à considérer en rapport avec la mise en œuvre d'un plan de comptage servant à comptabiliser la consommation et les pertes d'eau.

### Source d'eau

Le volume d'eau extrait de toute source doit être mesuré. Lorsqu'il y a traitement complémentaire, la production d'eau traitée doit également être mesurée. Il faut également mettre sur pied un programme adéquat de vérification et d'entretien de ces compteurs.

### Compteurs d'eau de distribution

Il faut évaluer le pour et le contre de l'utilisation de compteurs d'eau de distribution. Quand l'évaluation est justifiée, on doit procéder à l'évaluation du bon mode de choix et de pose des compteurs. Une fois les compteurs d'eau de distribution en place, on doit mettre sur pied un programme proactif de vérification et d'entretien des compteurs.

### Compteurs d'eau de consommation

*Gros compteurs* — La consommation des utilisateurs à gros volume, tels que les clients ICI, doit être mesurée. On doit évaluer la bonne façon de dimensionner, de choisir et de poser les gros compteurs. On doit mettre en œuvre un programme proactif de vérification des compteurs pour assurer un mesurage équitable à la clientèle. On doit créer un programme approprié de relevés et de facturation qui assurera le recouvrement intégral des coûts et fera en sorte que l'entreprise de service public dispose de liquidités adéquates.

*Petits compteurs* — La justification du comptage universel doit reposer sur une évaluation. Quand ce type de comptage est justifié, on doit établir des lignes directrices relatives au choix et à la pose de petits compteurs. On doit envisager la création d'un programme approprié d'entretien des petits compteurs et mettre en œuvre un programme de relevés et de facturation qui garantira le recouvrement intégral des coûts et des niveaux appropriés de service à la clientèle.

## 6. Évaluation

*Une fois les compteurs d'eau de distribution en place, on doit mettre sur pied un programme proactif de vérification et d'entretien des compteurs.*



# Annexe A :

## Dessins standard de pose de compteurs

---

### A. Dessins standard de pose de compteurs

Veillez noter qu'on peut s'adresser aux personnes-ressources suivantes pour obtenir le jeu complet des dessins standard de pose de compteurs de chaque entreprise de service public. Dans le cas de la présente règle de l'art, seuls les dessins standard de la ville d'Ottawa sont présentés à des fins d'illustration.

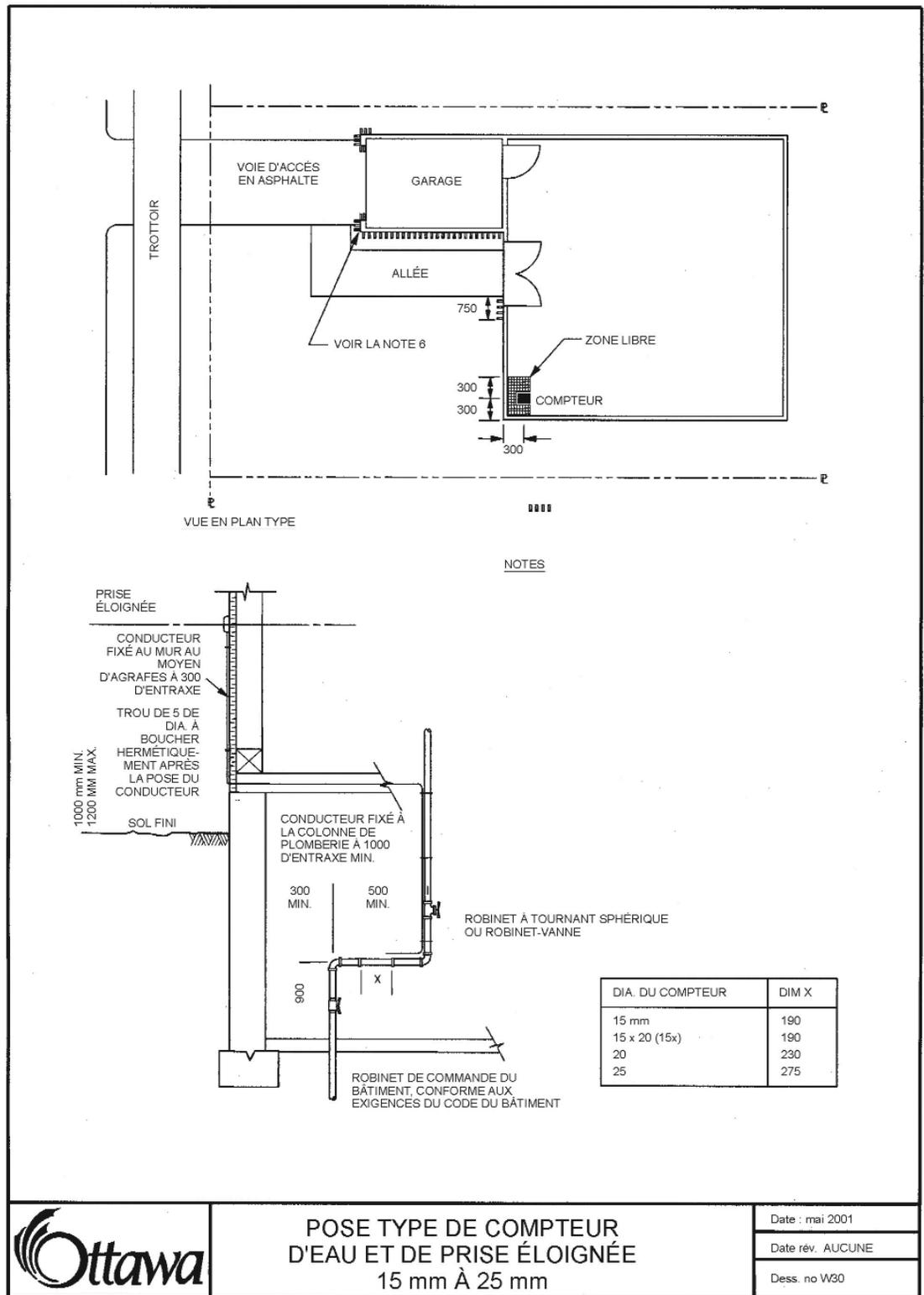
#### Personnes-ressources

A. (Tony) LoConsolo, T.S.A.I.  
Manager, Financial Services Meter Operations  
Regional Municipality of Peel –  
Finance Department  
2 Copper Rd.  
Brampton (Ontario) – L6T 4W5  
Tél.: (905) 791-5997, poste 3229  
Télec.: (905) 450-8286  
Adresse électronique:  
loconsolot@region.peel.on.ca

Mike Morin, R.E.T.  
Distribution Specialist  
EPCOR Water Services –  
Network Services Section  
10065 Jasper Avenue  
Edmonton (Alberta) – T5J 3B1  
Tél.: (780) 412-7630  
Télec.: (780) 412-3460  
Adresse électronique: mmorin@epcor.ca

Michel Chevalier, ing., MBA  
Directeur, Services à la clientèle et  
Soutien opérationnel  
Ville d'Ottawa – Direction générale  
des services publics  
951, avenue Clyde  
Ottawa (Ontario) – K1Z 5A6  
Tél.: (613) 580-2424 poste 22335  
Télec.: (613) 728-4183  
Adresse électronique: MichelChevalier@ottawa.ca

**A. Dessins standard de pose de compteurs**



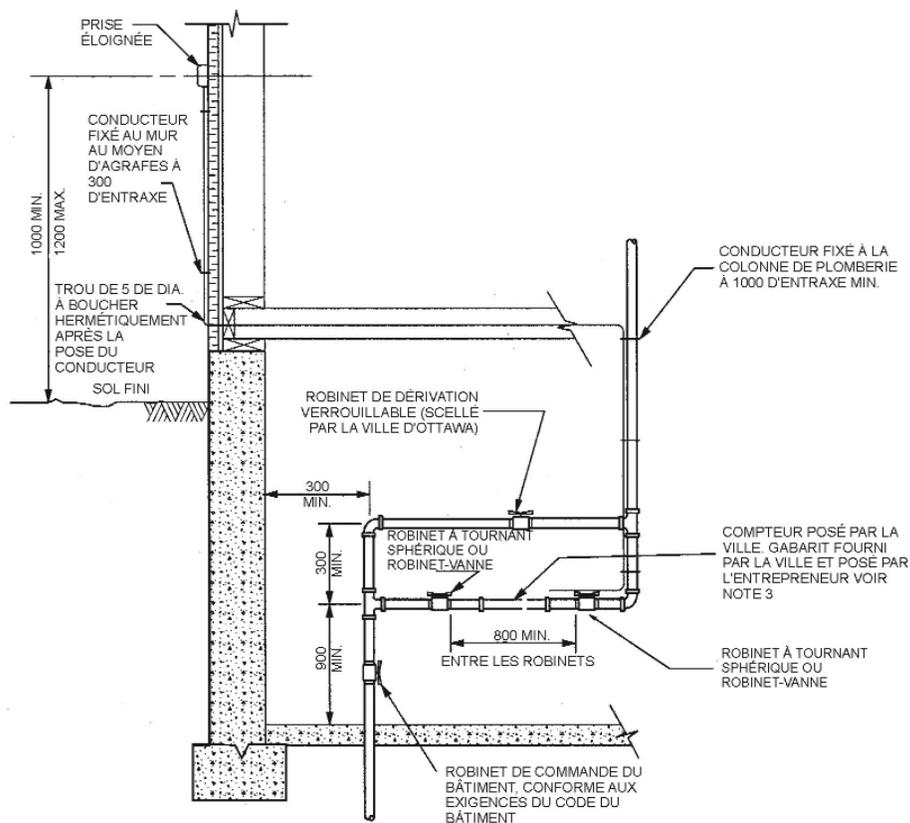
**POSE TYPE DE COMPTEUR D'EAU ET DE PRISE ÉLOIGNÉE**  
15 mm À 25 mm

Date : mai 2001

Date rév. AUCUNE

Dess. no W30

**A. Dessins standard de pose de compteurs**



**NOTES**

- 1 SAUF INDICATION CONTRAIRE, TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES.
- 2 DIAMÈTRE ET TYPE DU COMPTEUR DÉTERMINÉS PAR LA VILLE. LA VILLE DOIT FOURNIR LE GABARIT À L'ENTREPRENEUR EN PLOMBERIE.
- 3 L'ENTREPRENEUR EST RESPONSABLE DE TOUTE LA TUYAUTERIE ET LA ROBINETTERIE, ET DOIT FOURNIR DES EXTREMITÉS À BRIDE CORRESPONDANT AU GABARIT FOURNI PAR LA VILLE.
- 4 LE COMPTEUR DOIT ABSOLUMENT ÊTRE POSÉ À L'HORIZONTALE.
- 5 TOUTS LES ROBINETS DOIVENT ÊTRE VISIBLES ET ACCESSIBLES.
- 6 LE ROBINET DE DÉRIVATION DOIT ÊTRE UN ROBINET À TOURNANT SPHÉRIQUE (OU UN ROBINET SEMBLABLE), VERROUILLABLE.
- 7 LE DIAMÈTRE DE LA DÉRIVATION DOIT ÊTRE AU MOINS LA MOITIÉ DU DIAMÈTRE DE LA CANALISATION PRINCIPALE.
- 8 ON DOIT PRÉVOIR UN PASSAGE LIBRE ET SANS OBSTACLE, BIEN ENTRETENU, SANS CLOISON NI MATÉRIEL ENTREPOSÉ À MOINS DE 500 MM DU COMPTEUR.
- 9 TOUTS LES MATÉRIAUX DOIVENT ÊTRE EN CONFORMITÉ AVEC MW-19.15.



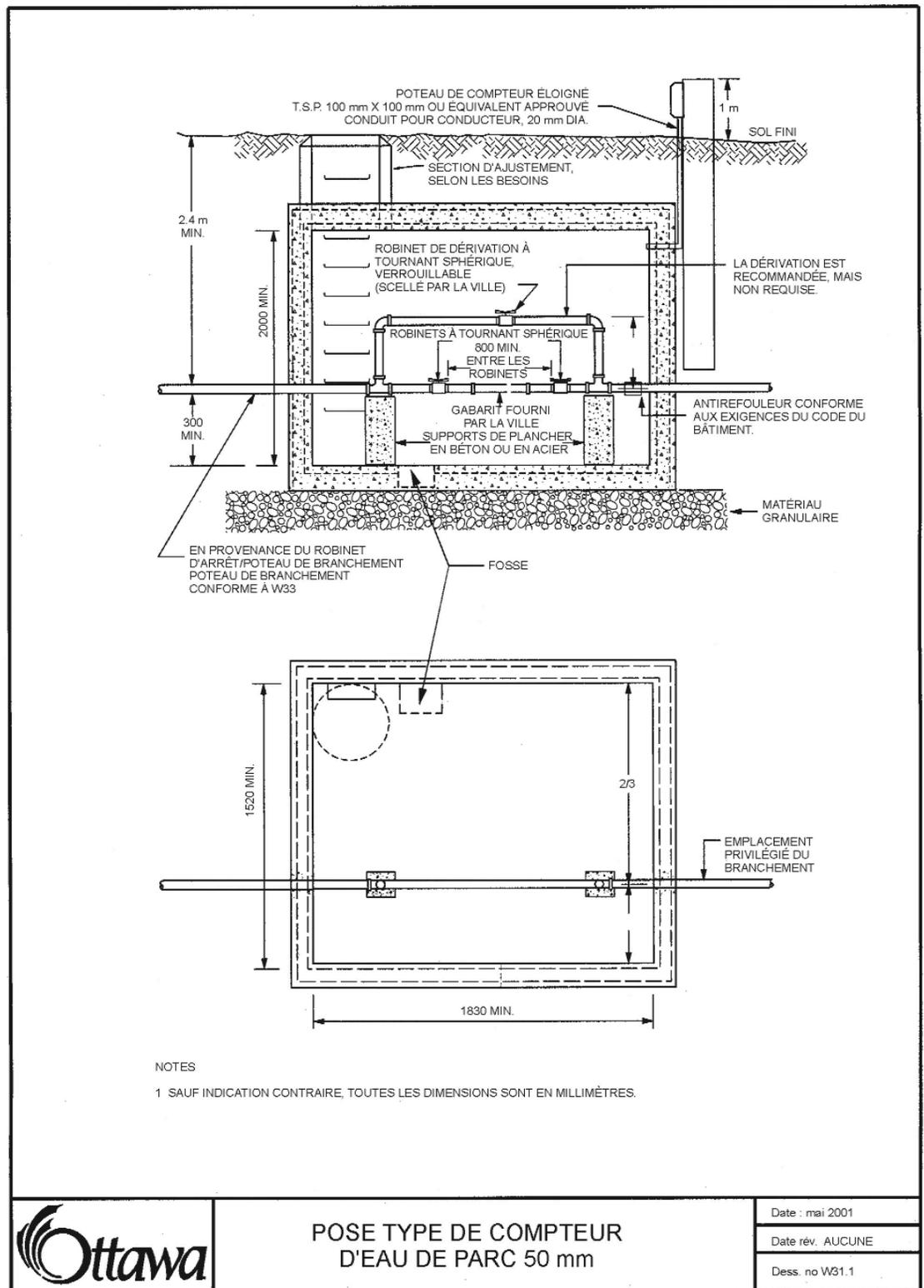
**POSE TYPE DE COMPTEUR D'EAU  
ET DE PRISE ÉLOIGNÉE  
40 mm et 50 mm**

Date : mai 2001

Date rév. AUCUNE

Dess. no W31

**A. Dessins standard de pose de compteurs**



**POSE TYPE DE COMPTEUR  
D'EAU DE PARC 50 mm**

Date : mai 2001

Date rév. AUCUNE

Dess. no W31.1

**A. Dessins standard de pose de compteurs**

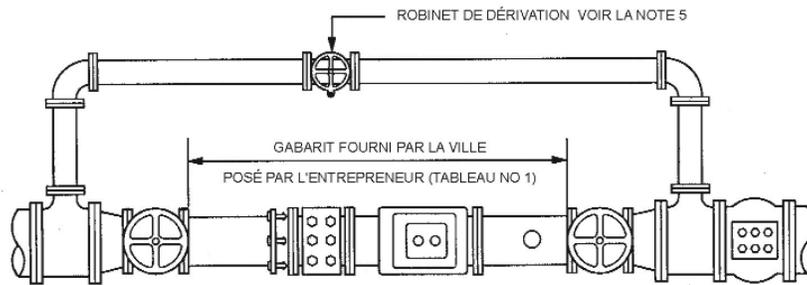
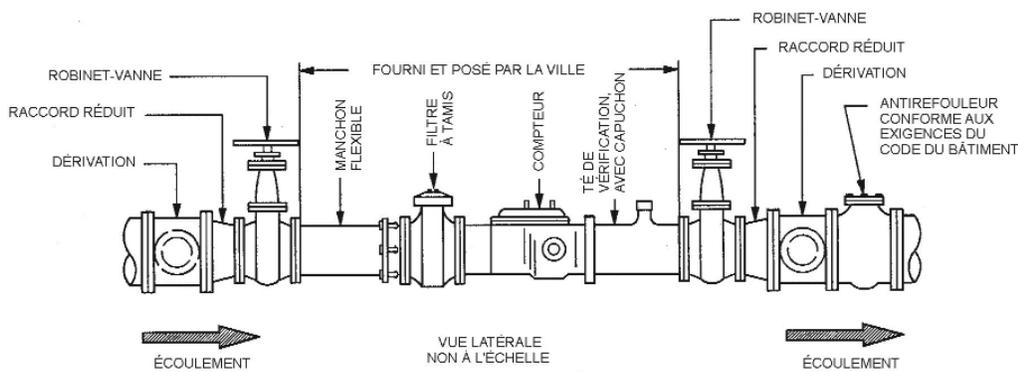


TABLEAU NO 1

DIA. DU COMPTEUR	LONGUEUR DU GABARIT
75	1300
100	1500
150	1800

NOTES

- 1 SAUF INDICATION CONTRAIRE SUR LE DESSIN, TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES.
- 2 DIAMÈTRE ET TYPE DU COMPTEUR DÉTERMINÉS PAR LA VILLE. LA VILLE FOURNIT LE GABARIT À L'ENTREPRENEUR EN PLOMBERIE.
- 3 L'ENTREPRENEUR EST RESPONSABLE DE TOUTE LA TUYAUTERIE ET LA ROBINETTERIE, ET DOIT FOURNIR DES EXTRÉMITÉS À BRIDE CORRESPONDANT AU GABARIT FOURNI PAR LA VILLE.
- 4 LE COMPTEUR DOIT ABSOLUMENT ÊTRE POSÉ À L'HORIZONTALE.
- 5 TOUTS LES ROBINETS DOIVENT ÊTRE VISIBLES ET ACCESSIBLES. LES ROBINETS DE DÉRIVATION DOIVENT ÊTRE DES ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE (OU L'ÉQUIVALENT) VERROUILLABLES.
- 6 TOUTES LES INSTALLATIONS DOIVENT ÊTRE MUNIES D'UNE PRISE ÉLOIGNÉE. EMPLACEMENT APPROUVÉ PAR LA VILLE.
- 7 LE DIAMÈTRE DE LA CANALISATION DE DÉRIVATION NE DOIT PAS ÊTRE INFÉRIEUR À 50 MM OU À LA MOITIÉ DU DIAMÈTRE DE LA CANALISATION PRINCIPALE, SELON LE PLUS GRAND DES DEUX DIAMÈTRES.
- 8 LES ROBINETS-VANNES NE DOIVENT PAS ÊTRE REMPLACÉS PAR DES ROBINETS À PAPILLON. L'ÉCOULEMENT DANS TOUTE LA SECTION DE LA CONDUITE EST NECESSAIRE POUR LA PRÉCISION DE L'ENREGISTREMENT DU COMPTEUR.
- 9 ON DOIT PREVOIR UN PASSAGE LIBRE ET SANS OBSTACLE, BIEN ENTRETENU, SANS CLOISON NI MATÉRIEL ENTREPOSÉ À MOINS DE 1000 MM DU COMPTEUR.
- 10 TOUTS LES MATÉRIAUX DOIVENT ÊTRE CONFORMES À MW-19.15.



**POSE TYPE DE COMPTEUR  
D'EAU 75 mm ET PLUS GROS**

Date : mai 2001

Date rév. AUCUNE

Dess. no W32



# Annexe B :

## Tableau-guide de dimensionnement des compteurs d'eau de consommation

### B. Tableau-guide de dimensionnement des compteurs d'eau de consommation

**Tableau B-1** : Modèle de guide de dimensionnement de compteurs d'eau.

**Tableau B-1**  
Modèle de guide de dimensionnement de compteurs d'eau.

Compteur			Type d'utilisation
Dia.	Type	Plage de débits	
15 mm (5/8 po)	Volumétrique	1 à 55 L/min	Maisons unifamiliales, duplex, petites entreprises (jusqu'à 10 employés)
20 mm (3/4 po)	Volumétrique	2 à 110 L/min	Grandes résidences, maisons avec système d'irrigation ou piscine, immeubles d'habitation sans laverie (jusqu'à 6 logements), salons de coiffure, postes d'essence sans lave-auto, églises, petits établissements
25 mm (1 po)	Volumétrique	3 à 185 L/min	Résidences avec piscine et système d'irrigation, immeubles d'habitation petits ou moyens (de 6 à 17 logements), petites écoles (jusqu'à 200 élèves), établissements (jusqu'à 50 employés), églises avec activités sociales, petits motels (jusqu'à 10 chambres), grands commerces individuels, salons de beauté, groupes de commerce (jusqu'à 10 unités)
38 mm (1,5 po)	Volumétrique	5 à 375 L/min	Immeubles d'habitation (de 18 à 40 logements), immeubles d'habitation pour personnes âgées, (jusqu'à 50 logements), écoles (jusqu'à 400 élèves), hôtels de taille moyenne (jusqu'à 30 chambres), motels (jusqu'à 40 chambres), grands postes d'essence sans lave-auto automatique, petites usines de transformation, petits centres commerciaux, blanchisseries ou nettoyeurs de taille moyenne, restaurants, petits hôpitaux (jusqu'à 100 lits), immeubles médicaux
50 mm (2 po)	Volumétrique	7 à 600 L/min	Immeubles d'habitation de taille moyenne (de 41 à 120 logements), maisons en rangées, appartements en copropriété (de 41 à 80 appartements), écoles avec petit système d'irrigation (jusqu'à 2000 élèves), hôpitaux ou centres commerciaux de taille moyenne, hôtels ou motels de taille moyenne, grands postes d'essence avec garage
50 mm (2 po)	Composé	1 à 600 L/min	Écoles avec système d'irrigation (de 2 à 5000 élèves), hôpitaux de taille moyenne, centres communautaires, centres d'hébergement et de soins de longue durée, hôtels de ville
50 mm (2 po)	À turbine	15 à 600 L/min	Peut remplacer un compteur volumétrique de 50 mm (2 po); crépine recommandée
75 à 100 mm (3 à 4 po)	Composé	2 à 1600 L/min	Complexes d'appartements en copropriété ou immeubles d'habitation (de 120 à 350 logements), grands hôtels ou motels, hôpitaux, tours de bureaux, écoles (plus de 2500 élèves), grands centres commerciaux, immeubles gouvernementaux
75 à 100 mm (3 à 4 po)	À turbine	40 à 1850 L/min	Complexes d'appartements en copropriété ou immeubles d'habitation (plus de 150 logements), grandes blanchisseries, grands établissements, usines industrielles, usines de transformation, services de lingerie d'hôpital, nettoyeurs industriels

Nota. : L/min = litre par minute

**B. Tableau-guide de dimensionnement des compteurs d'eau de consommation**

Veillez noter que le présent tableau n'est qu'un guide et que le contenu ne doit pas être considéré comme convenant à toutes les situations. Ce sont les procédures appropriées de dimensionnement et de profilage mises en évidence à l'article 4.2.2 de la présente règle de l'art qui doivent dicter le choix du bon diamètre de compteur.

# Bibliographie

---

## Bibliographie

Association internationale de l'eau, « *Performance Indicators for Water Supply Services* », Manual of Best Practice, IWA, 2000.

American Water Works Association : Manuel M36 de l'AWWA, « *Water Audits and Leak Detection* », deuxième édition (1999).

American Water Works Association : Manuel M6 de l'AWWA, « *Water Meters - Selection, Installation, Testing, and Maintenance* », quatrième édition (1999).

Thornton, Julian, « *Water Loss Control Manual* », McGraw-Hill (2002):

Bill Gauley, chapitre 15, Section 15.6.4  
« *The Hawthorne Effect* », Page 397.

