
DIRECTIVE 001

Captage et distribution de l'eau

**Entrée en vigueur
20 février 1984**

Août 2002

PRÉAMBULE

Suite à la mise en place de la *Procédure de mise aux normes des installations de production et des systèmes de distribution d'eau potable*, du *Guide de conception des installations de production d'eau potable* et du *Contenu des demandes d'autorisations pour les projets d'installations de production d'eau potable*, certaines sections de la *Directive 001* ont été abrogées. Ce document ne reprend que les sections de la *Directive 001* qui sont encore en vigueur. Le texte n'a pas été retouché et s'il existe une différence entre ce document électronique et la version originale papier, cette dernière devra être considérée comme exacte.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉAMBULE	2
TABLE DES MATIÈRES	3
1- INTRODUCTION	8
1.1 STATUT JURIDIQUE.....	9
2- ÉTAT DE LA QUESTION	10
3- OBJECTIFS	12
4- PRÉSENTATION DES PROJETS	13
4.1 CHAMP D'APPLICATION.....	13
4.2 PLAN DIRECTEUR	13
4.2.1 Détermination du besoin.....	14
4.2.2 Inventaire des ressources et des données.....	14
4.2.3 Identification des solutions plausibles.....	15
4.2.4 Analyse de chaque solution.....	15
4.2.5 Étude économique comparative.....	16
4.2.6 Présentation du plan directeur.....	16
4.3 SOUMISSION DES PROJETS (abrogé).....	16
4.4 APPROBATION DU PROJET PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE (abrogé).....	17
4.5 RAPPORT DE L'INGÉNIEUR	17
4.5.1 Préambule.....	17
4.5.2 Étude du territoire.....	17
4.5.3 Étude de population.....	18
4.5.4 Étude des débits.....	18
4.5.5 Résultats d'analyse (abrogé).....	19
4.5.6 Sources d'eau (abrogé).....	19
4.5.7 Études comparatives.....	19
4.5.8 Protection contre l'incendie.....	19
4.5.9 Réseau d'aqueduc.....	19
4.5.10 Prise d'eau (abrogé).....	19
4.5.11 Réservoir d'emmagasinage (abrogé).....	19
4.5.12 Conduite d'amenée (abrogé).....	19
4.5.13 Réservoir de distribution.....	19
4.5.14 Station de pompage.....	20
4.5.15 Poste de traitement (abrogé).....	20
4.5.16 Désinfection (abrogé).....	20
4.5.17 Évacuation des eaux usées (abrogé).....	20
4.5.18 Estimation du coût des travaux (abrogé).....	20
4.5.19 Mode de financement (abrogé).....	20
4.6 PLANS GÉNÉRAUX DU PROJET.....	20
4.6.1 Plans requis.....	20
4.6.2 Réseau d'aqueduc.....	21
4.6.3 Prise d'eau (abrogé).....	21
4.6.4 Poste de traitement d'eau potable (abrogé).....	21

4.7	PLANS D'EXÉCUTION DU PROJET.....	21
4.7.1	Réseau	21
4.7.2	Stations de pompage ou de surpression	22
4.7.3	Prise d'eau (abrogé).....	22
4.7.4	Réservoir d'emmagasinage (abrogé)	22
4.7.5	Réservoir de distribution d'eau potable	22
4.7.6	Poste de traitement (abrogé).....	22
4.7.7	Structures spéciales.....	22
4.8	DEVIS.....	22
4.9	CRITÈRES DE CONCEPTION (abrogé).....	23
4.10	MODIFICATIONS À UN PROJET AUTORISÉ (abrogé).....	23
5-	NORMES ET EXIGENCES	24
5.1	CAPTAGE ET QUALITÉ DE L'EAU (abrogé).....	24
5.2	STATIONS DE POMPAGE ET DE SURPRESSION.....	24
5.2.1	Généralités	24
5.2.2	Station de pompage.....	24
5.2.2.1	<u>Localisation</u>	24
5.2.2.2	<u>Bâtiment</u>	25
5.2.2.2.1	Puits de succion	25
5.2.2.2.2	Escaliers et échelles	26
5.2.2.2.3	Chauffage.....	26
5.2.2.2.4	Ventilation	26
5.2.2.2.5	Éclairage	26
5.2.2.2.6	Hygiène.....	26
5.2.2.3	<u>Pompes et conduites d'aspiration</u>	27
5.2.2.3.1	Pompes.....	27
5.2.2.3.2	Conduites d'aspiration.....	27
5.2.2.3.3	Amorçage des pompes	27
5.2.3	Stations de surpression.....	28
5.2.3.1	<u>Localisation</u>	28
5.2.3.2	<u>Bâtiment</u>	28
5.2.3.3	<u>Pompes</u>	28
5.2.4	Stations de contrôle automatique et à distance	29
5.2.5	Accessoires	29
5.2.5.1	<u>Tuyauterie</u>	29
5.2.5.2	<u>Vannes</u>	29
5.2.5.3	<u>Contrôles</u>	30
5.2.5.4	<u>Pré-lubrification</u>	30
5.2.6	Énergie 30	
5.3	RÉSERVOIRS DE DISTRIBUTION.....	30
5.3.1	Généralités	30
5.3.2	Types de réservoirs de distribution	31
5.3.2.1	<u>Réservoir souterrain</u>	31
5.3.2.2	<u>Réservoir cylindrique</u>	31
5.3.2.3	<u>Réservoir élevé</u>	31
5.3.3	Localisation.....	31

5.3.4	Capacité (abrogé).....	32
5.3.5	Protection des réservoirs.....	32
5.3.5.1	<u>Protection sanitaire</u>	32
5.3.5.2	<u>Trop-plein</u>	32
5.3.5.3	<u>Accès</u>	33
5.3.5.4	<u>Ventilation</u>	33
5.3.5.5	<u>Toit et parois latérales</u>	34
5.3.5.6	<u>Drainage du toit</u>	34
5.3.5.7	<u>Passerelles intérieures</u>	34
5.3.5.8	<u>Arrêt de sédiments</u>	34
5.3.5.9	<u>Compartiments adjacents</u>	34
5.3.5.10	<u>Structure</u>	35
5.3.6	Fonctionnement des réservoirs.....	35
5.3.6.1	<u>Gel</u>	35
5.3.6.2	<u>Interruption</u>	35
5.3.6.3	<u>Variation de niveaux</u>	35
5.3.7	Sécurité des employés.....	35
5.3.8	Réservoirs sous pression.....	36
5.3.8.1	<u>Généralités</u>	36
5.3.8.2	<u>Localisation</u>	36
5.3.8.3	<u>Capacité</u>	36
5.3.8.4	<u>Accessoires</u>	36
5.3.9	Peinture et recouvrement cathodique.....	36
5.3.10	Désinfection.....	37
5.4	RÉSEAUX DE DISTRIBUTION.....	37
5.4.1	Généralités.....	37
5.4.2	Matériaux.....	37
5.4.2.1	<u>Normes</u>	38
5.4.2.2	<u>Matériaux usagés</u>	38
5.4.2.3	<u>Conduites en plastique</u>	38
5.4.3	Conduites d'amenée.....	39
5.4.3.1	<u>Capacité de la conduite d'amenée (réseau avec protection contre l'incendie)</u>	39
5.4.3.2	<u>Capacité de la conduite d'amenée (réseau sans protection contre l'incendie)</u>	39
5.4.3.3	<u>Traverse d'autoroute par la seule conduite d'amenée de la municipalité</u>	39
5.4.3.4	<u>Traverse d'autoroute lorsque l'agglomération possède déjà une ou plusieurs autres conduites d'amenée</u>	40
5.4.3.5	<u>Vitesses limites</u>	43
5.4.3.6	<u>Vannes de vidange d'air et purgeurs</u>	43
5.4.4	Disposition générale du réseau de distribution.....	43
5.4.5	Conduites de distribution.....	44
5.4.5.1	<u>Capacité</u>	44
5.4.5.2	<u>Diamètres minimaux</u>	44

5.4.6	Protection contre l'incendie	45
5.4.6.1	<u>Débits d'incendie</u>	45
5.4.6.2	<u>Pression minimale</u>	45
5.4.6.3	<u>Diamètre minimal</u>	45
5.4.6.4	<u>Borne d'incendie</u>	45
5.4.7	Vannes de vidange, purgeurs d'air, chambre de vannes et de compteurs	47
5.4.8	Installation des conduites	47
5.4.8.1	<u>Procédures</u>	47
5.4.8.2	<u>Protection contre le gel</u>	47
5.4.8.3	<u>Assise et remblai</u>	48
5.4.8.4	<u>Blocs de butée</u>	48
5.4.8.5	<u>Essais d'étanchéité</u>	48
5.4.8.6	<u>Désinfection</u>	49
5.4.9	Disposition des conduites	50
5.4.9.1	<u>Conduites parallèles d'aqueduc et d'égout</u>	50
5.4.9.2	<u>Croisements de conduites d'aqueduc et d'égout</u>	52
5.4.9.3	<u>Regards d'égout</u>	54
5.4.9.4	<u>Conduites et réservoirs de produits pétroliers</u>	54
5.4.9.5	<u>Conduites et réservoirs de nature diverse</u>	54
5.4.9.6	<u>Conduites sous des bâtiments</u>	54
5.4.10	Entrée de service	55
5.4.10.1	<u>Plomberie</u>	55
5.4.10.2	<u>Pompes de surpression</u>	55
5.4.10.3	<u>Compteurs d'eau</u>	55
5.4.11	Traverse de cours d'eau	55
5.4.11.1	<u>Traverse au-dessus d'un cours d'eau</u>	55
5.4.11.2	<u>Traverse sous un cours d'eau</u>	55
5.4.12	Raccordement et interconnexions	56
5.4.12.1	<u>Raccordements défendus</u>	56
5.4.12.2	<u>Eau de refroidissement</u>	56
5.4.12.3	<u>Interconnexions</u>	56
5.4.13	Zones inondables	56
5.5	ACCEPTATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX	56
6-	AUTRES ÉLÉMENTS DE CONCEPTION	58
6.1	CONSTRUCTION GÉNÉRALE D'UN PUIT (abrogé)	58
6.2	RÉSEAUX DE DISTRIBUTION	58
6.2.1	Période de conception	58
6.2.2	Évaluation des débits	58
6.2.3	Évaluation de la capacité des conduites	59
6.3	LES COMPTEURS D'EAU	59
7-	CONTRÔLE ET ANALYSE	60
7.1	OUVRAGES DE CAPTAGE DES EAUX SOUTERRAINES (abrogé)	60
7.2	OUVRAGES DE CAPTAGE DES EAUX DE SURFACE (abrogé)	60

7.3	OUVRAGES DE DISTRIBUTION	60
7.3.1	Plans du réseau.....	60
7.3.2	Inspection du réseau.....	60
7.3.3	Les fuites dans le réseau	61
7.3.4	La détection des fuites	62
7.3.4.1	<u>Localisation approximative</u>	62
7.3.4.1.1	Choix des secteurs	63
7.3.4.1.2	Mesure de débit par secteur	63
7.3.4.1.3	Mesures par sous-secteur	64
7.3.4.2	<u>Méthodes de détection</u>	64
7.3.5	La réparation des fuites	65
7.3.5.1	<u>Réparation des ruptures et des fissures</u>	65
7.3.5.2	<u>Réparation de joints</u>	66
7.3.5.3	<u>Piqûres de corrosion</u>	66
7.3.5.4	<u>Fuite au raccordement de service</u>	66
7.3.5.5	<u>Tuyau de béton avec âme d'acier</u>	66
7.3.5.6	<u>Autres recommandations</u>	66
7.3.6	La prévention des fuites	67
7.3.6.1	<u>Surveillance des fuites</u>	67
7.3.6.2	<u>Entretien du réseau</u>	68
7.3.6.3	<u>Opération du Réseau</u>	68
7.3.6.3.1	Contrôle des coups de bélier	69
7.3.6.3.2	Contrôle des zones de pression	69
7.3.6.4	<u>Autres mesures préventives</u>	69
7.3.6.4.1	Conduites de distribution	69
7.3.6.4.2	Branchements de service	70
7.3.7	Les pertes d'eau	70
7.4	MÉTHODES D'ANALYSE (abrogé)	71
8-	RÉGLEMENTATION ET LÉGISLATION APPLICABLES (abrogé).....	71

1- INTRODUCTION

L'eau est un bien essentiel à la vie et une ressource limitée faisant partie du grand système écologique dans lequel nous vivons et dont notre vie dépend. Toute personne ou organisme qui pourvoit à l'approvisionnement en eau potable ou qui désire le faire devrait donc viser l'utilisation la plus rationnelle possible de cette ressource en tentant de promouvoir la santé publique des usagers, de maintenir la salubrité du milieu et de préserver l'équilibre écologique ainsi que l'esthétique du milieu.

Depuis plus de 20 ans, divers organismes ont examiné puis autorisé les projets d'aqueduc soumis particulièrement par les municipalités. L'étude de ces projets s'est toujours faite sur la base de critères plus ou moins précis, de directives, normes ou communiqués, mais jamais d'effort concerté pour intégrer l'ensemble des exigences de l'organisme responsable.

La présente Directive se veut donc une intégration des normes et exigences du ministère de l'Environnement dans un document complet qui devrait répondre à toutes les questions que pourraient se poser le concepteur ou le promoteur d'un projet d'aqueduc. On y fait l'état de la question, on définit les objectifs qui sous-tendent les normes, on précise la procédure concernant la présentation des projets et des documents à soumettre, on explicite les normes et exigences du Ministère, en apportant les nuances requises, on fournit d'autres éléments de conception qui, sans être exigés en soi, constituent une forme d'assistance technique, on décrit la procédure de contrôle, l'opération et l'entretien des ouvrages de captage et du réseau de distribution, et enfin on fait le lien avec les lois et règlements se rapportant à ce sujet.

Cette Directive se veut donc un cadre de référence pour le concepteur d'un projet. Elle servira également de grille pour l'évaluation des projets soumis. Il convient cependant de souligner que seul le chapitre 5 renferme les "normes" proprement dites, les plus fondamentales étant en caractère gras. Le reste du texte constitue surtout des recommandations et un guide pour l'élaboration des projets.

De plus, même dans le cas des normes fondamentales, on ne peut exclure totalement la possibilité d'y déroger dans certains cas très particuliers. Le concepteur devra cependant faire alors la preuve que les objectifs peuvent quand même être atteints, ou qu'il prend les mesures requises pour les atteindre.

Enfin, il est certain que le contenu de cette Directive ne peut prétendre être immuable. Au fur et à mesure de son utilisation et du développement des normes, des révisions pourraient être apportées.

En somme, la présente Directive sur le captage et la distribution de l'eau se veut un guide pour le concepteur de projet et pour celui qui en fait l'analyse. Elle contient les normes et critères en la matière, mais aussi un cadre de référence exprimant les orientations du ministère de l'Environnement.

La présente Directive abroge et remplace les communiqués techniques portant les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21 et 23.

1.1 STATUT JURIDIQUE

En tant que telle, cette Directive n'a pas force de loi, sauf dans le cas où on réfère à une norme prévue dans un règlement du gouvernement. Elle indique cependant le comportement que le ministère de l'Environnement requiert de la part de ceux qui y sont visés. Le ministère de l'Environnement se réserve cependant le droit d'avoir recours à cette Directive dans le cadre de l'exercice des pouvoirs discrétionnaires que lui confère la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., chapitre Q-2), notamment lors de l'émission d'une ordonnance ou la délivrance d'une autorisation.

2- ÉTAT DE LA QUESTION

La majorité des municipalités du Québec dispose d'un système d'aqueduc destiné à l'approvisionnement en eau potable. Certains systèmes sont gérés par des entrepreneurs privés tandis que la plupart font partie des biens et immeubles des municipalités.

Ainsi, il existe plus de 1 200 aqueducs municipaux au Québec qui fournissent soit de l'eau de surface, soit de l'eau souterraine, ou les deux à 971 des 1 600 municipalités du Québec, regroupant 92 pour cent de la population.

Par ailleurs, au-delà de 500 réseaux privés fonctionnent en vertu d'un permis d'exploitation du ministère de l'Environnement et on estime à quelque 500 également le nombre de ceux qui ne détiennent pas de permis.

Comme on gère une entreprise ou presque, il faut connaître les besoins de consommation, les sources d'approvisionnement, s'assurer de la qualité de la marchandise, contrôler celle-ci et la distribuer à bon escient, et surtout se doter d'équipements à la fois adéquats, efficaces et rentables. Il faut même penser à compter l'eau, à la tarifier.

Malgré que le Québec soit parsemé de milliers de lacs et qu'il soit traversé par un fleuve équivalent à une véritable mer intérieure pourvue de dizaines d'affluents majeurs, certaines agglomérations font face à des pénuries d'eau intermittentes et parfois chroniques. D'autres sont aux prises avec de sérieux problèmes de qualité et doivent s'approvisionner ailleurs, et parfois dans des territoires fort éloignés de la région qu'ils desservent, ce qui augmente considérablement les coûts. Il arrive que certaines régions voient leur nappe souterraine s'abaisser d'une façon inquiétante ou encore s'altérer due à la coexistence d'autres activités incompatibles telles que l'élevage intensif ou une activité industrielle importante. Nous en sommes même arrivés en certains endroits à constater que l'alimentation par puits privé est risquée. Par ailleurs, l'extension de la villégiature menace la qualité de certains lacs qui auraient pu servir à l'alimentation en eau.

Le concepteur d'ouvrages destinés à l'alimentation en eau doit veiller à ce que les travaux proposés contribuent à améliorer la qualité de la vie des populations concernées en assurant un service adéquat, sans nécessairement viser à rencontrer des besoins exagérés et à trop long terme. Lorsqu'une consommation anormalement élevée ou que des fuites importantes se produisent dans un réseau, le projet d'agrandissement ou de réfection éventuelle doit inclure des solutions visant à réduire les pertes et les gaspillages plutôt que d'encourager ces anomalies en agrandissant et surdimensionnant les ouvrages. Cette dernière démarche empêche la mise au point de corrections nécessaires tout en provoquant en plus un gaspillage d'eau, une dépense accrue d'énergie en pompage et en traitement ainsi que des investissements excessifs en termes de frais de génie et d'infrastructures.

Outre de provoquer des impacts négatifs au point de vue humain et écologique, le problème d'une alimentation en eau conforme aux besoins de la collectivité entraîne la mise en place d'investissements fort coûteux, que ce soit en termes d'infrastructure, de produits destinés à

améliorer la qualité de l'eau ou de recherche spécifique pour aider à trouver des solutions à certains problèmes particuliers. Il suffit de voir les inconvénients qui occasionnent une interruption de service pour mesurer toute l'importance que l'on doit accorder à la planification, à la construction, à la protection et à l'entretien des réseaux d'aqueducs. La distribution de l'eau potable demeure un service essentiel et il y a lieu de prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer un service continu et de première qualité.

3- OBJECTIFS

Le but principal des normes concernant le captage et la distribution de l'eau est de faire en sorte que les concepteurs d'ouvrages et les opérateurs d'équipements destinés à fournir de l'eau pour fins de consommation humaine le fassent de manière à ce que les contraintes écologiques, sociales et économiques soient minimisées et que le service offert à la population soit sûr, efficace et de qualité. Pour y parvenir, les systèmes de captage, de pompage, de traitement et de distribution doivent être planifiés et exploités en conséquence.

Ainsi, les infrastructures et les équipements doivent être installés de façon à ce qu'ils soient techniquement fiables et économiquement rentables, et qu'ils soient intégrés à un plan d'ensemble d'utilisation du territoire. Ils doivent être durables, faciles d'accès, simples d'opération et d'entretien et munis de systèmes de sécurité en cas de bris.

Il faut aussi qu'ils soient capables d'assurer une eau de qualité acceptable et cela en quantité et avec une pression suffisante. Le réseau de distribution doit être conçu de façon à provoquer le moins d'interruptions possibles, à éviter les contaminations ainsi que les fuites.

On doit s'efforcer de répartir la demande uniformément dans le temps, ce qui permet de réduire la capacité des installations et d'équilibrer la pression. De plus, ces installations doivent répondre aux besoins réels en tenant compte des prévisions démographiques et des autres utilisations.

Ainsi, les systèmes d'approvisionnement en eau devront être conçus de façon à préserver la santé publique et la qualité de l'environnement; ils devront aussi favoriser une allocation rationnelle des ressources et prévenir les gaspillages inhérents à de mauvais systèmes ou à une surconsommation de la ressource.

4- PRÉSENTATION DES PROJETS

4.1 CHAMP D'APPLICATION

Les présentes normes s'appliquent à tout projet d'aqueduc qui est soumis pour autorisation au Ministère de l'Environnement en vertu de la loi sur la qualité de l'environnement, (L.R.Q., c. Q-2).

En vertu de la section V de cette loi, une autorisation est requise dans les cas suivants:

- construction ou modification de : réseau d'aqueduc
réservoir d'emmagasinage
station de pompage
station de surpression
poste de traitement
réservoir de distribution
- prolongement et extension du réseau d'aqueduc
- installation d'appareils collectifs pour la purification de l'eau;
- installation ou modification de: prises d'eau
conduites d'amenée.

Notons que plusieurs extensions sur le même réseau peut faire l'objet d'un même projet. Par contre, des réfections et réparations mineures sur un réseau d'aqueduc de même que l'installation de certains accessoires telles les vannes n'exigent pas d'autorisation. C'est également le cas de certaines opérations tels le nettoyage et le remplacement de vannes ou bornes d'incendie, l'évaluation des fuites et l'inspection des réseaux.

Sauf dans le cas d'une municipalité, on ne peut exploiter un système d'aqueduc ou une usine de filtration à moins d'avoir obtenu un permis d'exploitation du sous-ministre. Notons cependant qu'une municipalité qui désire exploiter hors de son territoire un réseau d'aqueduc, doit également obtenir à cette fin un permis d'exploitation.

De même, on ne peut cesser d'exploiter, aliéner, louer ou disposer autrement que par succession un système d'aqueduc public ou privé sans la permission du sous-ministre de l'Environnement.

4.2 PLAN DIRECTEUR

Les projets soumis pour autorisation devraient être basés sur une planification à long terme c'est-à-dire à partir d'un plan directeur, afin de déterminer de façon optimale les équipements majeurs requis à court terme. Il est donc recommandé aux exploitants des réseaux d'aqueduc de soumettre un plan directeur qui doit contenir les informations suivantes:

4.2.1 Détermination du besoin

a) Étude démographique:

Projections de population dans le temps tel que spécifié à la section 4.5.3, et sa répartition sur le territoire.

b) Plan d'occupation du territoire:

Étude de territoire tenant compte des schémas d'aménagement, des plans directeurs d'urbanisme et des plans de zonage disponibles de façon à déterminer l'ordre et le rythme du développement de chacune des zones susceptibles d'être occupées, compte tenu de la période d'analyse.

c) Étude de la demande:

Établissement de la demande tel que spécifié à la section 4.5.4, mais en tenant compte des statistiques sur les consommations d'eau ainsi que leurs variations dans les différentes zones pour les dix dernières années. L'ingénieur pourra ainsi faire une analyse de l'évolution antérieure des consommations et en déduire une projection vers l'avenir, sans oublier l'influence de l'évolution des facteurs qui peuvent affecter les débits de consommation.

d) Détermination des saignées:

Indiquer la localisation des saignées et leur intensité en rapport avec l'ordre, le rythme et le développement des différents secteurs de façon à calculer, au moyen d'un programme approprié d'ordinateur, le débit passant dans chacune des conduites existantes et projetées pour les différentes années considérées et à évaluer les pertes de charge et les pressions qui en résultent.

4.2.2 Inventaire des ressources et des données

a) Étude du milieu physique:

- Description générale du milieu;
- Étude topographique;
- Indication des zones susceptibles de présenter des problèmes d'excavation ou de construction;
- Évaluation quantitative et qualitative de la disponibilité en eau comme source d'approvisionnement en notant, s'il y a lieu, les contraintes physiques ou légales sur le cours d'eau.

b) Inventaire des réseaux et des équipements existants:

- Préparation d'un plan d'ensemble ou mise à jour du plan d'ensemble existant, indiquant le diamètre et la nature des conduites, les bornes d'incendie, les surpresseurs et les manodétendeurs;
- Informations sur l'âge et l'état des conduites de façon à noter celles qui devront être nettoyées ou remplacées;
- Plan d'ossature montrant les conduites maîtresses et les principaux équipements;
- Localisation et caractéristiques des réserves existantes comprenant réservoirs d'emmagasinage d'eau brute et réservoirs de distribution;
- Plan des conduites d'amenée en indiquant les diamètres, débits, ligne des niveaux, piézométrique et pression maximale;
- Description du poste de traitement comprenant un diagramme d'écoulement complet, un fichier des caractéristiques des différentes unités de traitement, un exposé des problèmes particuliers rencontrés périodiquement ou occasionnellement et les possibilités d'agrandissement ou d'augmentation de capacité.

4.2.3 Identification des solutions plausibles

- a) Énoncé des différents agencements techniquement et économiquement plausibles.
- b) On exposera comment les agencements tiennent compte des normes de qualité reconnues, des résultats des inventaires précédents, des contraintes légales, des particularités locales ou même d'éléments intangibles tels que les répercussions psychologiques ou sociales qui peuvent affecter un projet ou en découler.
- c) Il faudrait également tenir compte des possibilités d'intégration des réseaux et porteront sur les équipements suivants: prises d'eau, centres de production, réserves de distribution, conduites maîtresses et stations de surpression.
- d) Cette recherche devra déboucher sur le choix préliminaire d'un nombre limité de solutions qui feront l'objet d'une analyse détaillée dans la phase suivante de l'étude.

4.2.4 Analyse de chaque solution

a) Calcul des équipements:

- Balancement hydraulique pour chacune des solutions étudiées, i.e. chaque fois qu'un changement majeur est apporté à l'une ou l'autre des variables suivantes: ossature, saignée, emplacement des centres de production ou de distribution, pressions ou débits fixes à certains endroits stratégiques du réseau.
- Le balancement devra être fait pour les conditions critiques de demande, soit l'heure de pointe de la journée maximale, l'heure minimale de la journée maximale (remplissage des réservoirs), les demandes d'incendie et autres s'il y a lieu.

- Le balancement devra permettre de dégager des conclusions précises sur la vocation actuelle et future des équipements existants et sur les possibilités et l'opportunité d'en construire de nouveaux.

b) Calendrier d'exécution:

- Balancement du système actuel soumis à la demande prévisible à court terme (5-10 ans) pour identifier les principaux ouvrages à construire au cours des cinq (5) premières années.
- Établir les capacités respectives des équipements devant être réalisés ultérieurement en tenant compte de leur période de conception pour apprécier l'ordre et le rythme des investissements et permettre l'étude économique comparative.

c) Estimation préliminaire des coûts:

- Établir pour chacune des solutions étudiées les coûts de construction et d'opération de tous les équipements servant à l'alimentation en eau.

4.2.5 Étude économique comparative

La solution retenue sera fondée principalement sur un choix d'investissement effectué à partir d'une étude économique comparative des différentes solutions proposées en tenant compte à la fois des dépenses d'immobilisation et d'exploitation et de leur répartition dans le temps.

4.2.6 Présentation du plan directeur

- a) Conclusion de l'étude et description de la solution retenue
- b) Conception d'un plan où seront montrés les principaux équipements schématisant la meilleure orientation à long terme (40 ans) et où seront identifiés plus spécifiquement les ouvrages requis à court terme (5 ans). Il devrait montrer la localisation de la prise d'eau, des réservoirs d'emmagasiner, des stations de pompage, des conduites d'amenées, des postes de traitement, des réservoirs de distribution, des stations de surpression et du réseau (conduites, manodétenteurs, bornes d'incendie, vannes).
- c) Estimation préliminaire du coût de ces derniers ouvrages, accompagné d'un échéancier pour leur réalisation.

4.3 SOUMISSION DES PROJETS (abrogé)

4.4 APPROBATION DU PROJET PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE (abrogé)

4.5 RAPPORT DE L'INGÉNIEUR

Pour que le ministère de l'Environnement puisse étudier adéquatement le projet qui lui est soumis, il doit avoir en sa possession tous les éléments essentiels à la compréhension de ce projet.

À cette fin, l'ingénieur doit soumettre un rapport suffisamment détaillé. Ce rapport sera plus ou moins élaboré selon l'importance du projet.

Généralement, un rapport complet devrait comprendre les items suivants:

4.5.1 Préambule

- a) Description sommaire du projet;
- b) Historique du projet (qualité de l'eau, conditions de débit et de pression, autorisations antérieures, ordonnances, etc.);
- c) Exposé du problème et des besoins qui justifient le projet;
- d) Description du système d'aqueduc existant.

4.5.2 Étude du territoire

- a) Description des limites naturelles ou artificielles du territoire étudié;
- b) Observations sur la topographie du terrain;
- c) Plans d'urbanisme ou de zonage;
- d) Genre de développement anticipé (résidentiel, industriel, commercial) et influence des territoires voisins;
- e) Planification des prolongements futurs du réseau et des futurs secteurs à desservir;
- f) Résultats de sondages sur la nature du sol et du sous-sol, si disponibles, en indiquant où passeront les conduites principales, les problèmes éventuels de construction et de fondation des structures proposées et l'élévation approximative de la nappe d'eau souterraine par rapport aux ouvrages prévus.

4.5.3 Étude de population

- a) Population actuellement desservie s'il y a un réseau d'aqueduc existant;
- b) Population initiale à servir par le projet;
- c) Estimation de la population future adoptée comme base de calcul et de la population optimale ainsi que la période de temps anticipée pour atteindre ces chiffres. Les prévisions doivent être justifiées par l'utilisation de méthodes reconnues et tenir compte de la réalité propre à la région concernée;
- d) Densité de population initiale, future et ultime.

4.5.4 Étude des débits

Les chiffres des consommations, indiqués au tableau 4.5.4 doivent être fournis. On doit également identifier les grands utilisateurs d'eau, avec les caractéristiques de leurs besoins.

Tableau 4.5.4

Consommation actuelle (mesurée)	domestique (L/pers/d)	minimale moyenne maximale
	industrielle et commerciale (L/d)	minimale moyenne maximale
demande initiale pour le projet proposé (estimée à court terme)	domestique (L/pers/d)	minimale moyenne maximale
	industrielle et commerciale (L/d)	minimale moyenne maximale
demande future prévue pour la période de calcul considérée (valeurs de conception)	domestique (L/pers/d)	minimale moyenne maximale
	industrielle et commerciale (L/d)	minimale moyenne maximale

4.5.5 Résultats d'analyse (abrogé)

4.5.6 Sources d'eau (abrogé)

4.5.7 Études comparatives

- Présentation des différentes solutions étudiées;
- Motivation de la solution choisie;
- Considérations financières;
- Études sur la possibilité de services en commun ou de régionalisation du système.

4.5.8 Protection contre l'incendie

- Nécessité ou pas d'avoir un réseau d'aqueduc avec protection incendie;
- Rentabilité du système de protection incendie;
- Critères de calculs (débits requis, durée de la réserve, etc.);
- Cas particuliers pour lesquels le débit requis serait plus important, et discussion des autres moyens de protection possible.

4.5.9 Réseau d'aqueduc

- Type de réseau (domestique ou domestique et incendie);
- Étude des débits et pressions aux points stratégiques, incluant ligne piézométrique ou balancement hydraulique du réseau si nécessaire;
- Débit d'incendie requis si le réseau est prévu à cette fin;
- Nature et coefficient de frottement des conduites;
- Diamètre des conduites, ossature du réseau et localisation des conduites maîtresses.

4.5.10 Prise d'eau (abrogé)

4.5.11 Réservoir d'emmagasinement (abrogé)

4.5.12 Conduite d'amenée (abrogé)

4.5.13 Réservoir de distribution

- Capacité requise en tenant compte de la réserve d'opération, d'incendie, d'urgence et de production;

- Description du type de réservoir et de son fonctionnement;
- Méthode de calcul et critères utilisés, avec référence aux normes considérées s'il y a lieu.

4.5.14 Station de pompage (NDLR 2002 : en réseau de distribution)

- Capacité des pompes, basée sur les pressions et débits requis;
- Caractéristiques des pompes;
- Système de contrôle des pompes;
- Justification de la présence ou de l'absence d'une génératrice d'urgence;
- Dimensionnement du puits de pompage et de la station de pompage;
- Graphique du rendement des différentes combinaisons de pompes.

4.5.15 Poste de traitement (abrogé)

4.5.16 Désinfection (abrogé)

4.5.17 Évacuation des eaux usées (abrogé)

4.5.18 Estimation du coût des travaux (abrogé)

4.5.19 Mode de financement (abrogé)

4.6 PLANS GÉNÉRAUX DU PROJET

4.6.1 Plans requis

Tout projet doit être accompagné d'un plan de localisation, c'est-à-dire un plan clé totalisant le projet particulier dans les limites municipales ou dans la région. Lorsqu'il s'agit d'un projet d'une plus grande importance, le ministère de l'Environnement exige les plans généraux du projet; cela s'applique lorsqu'il est question de l'implantation d'un nouveau réseau d'aqueduc, d'une extension majeure au réseau existant d'aqueduc, de l'aménagement d'une prise d'eau et d'un poste de traitement.

Les plans généraux doivent contenir les informations de base suivantes: titre approprié, nom de la municipalité ou autre responsable de l'alimentation en eau; échelle du plan, indicateur du nord, repère utilisé, date, nom et adresse de l'ingénieur, sceau et signature de l'ingénieur.

4.6.2 Réseau d'aqueduc

Le plan général doit donner au moins les renseignements suivants:

- Secteur desservi en indiquant les limites de la municipalité ou du secteur desservi;
- Nature et diamètre des conduites;
- Localisation des bornes d'incendie;
- Localisation des vannes;
- Localisation des stations de pompage et des manodétendeurs.

4.6.3 Prise d'eau (abrogé)

4.6.4 Poste de traitement d'eau potable (abrogé)

4.7 PLANS D'EXÉCUTION DU PROJET

4.7.1 Réseau

Les plans et profils des conduites sont requis. L'échelle horizontale ne doit pas dépasser 1: 1 000 et l'échelle verticale ne doit pas dépasser 1: 100. Ces plans et profils doivent indiquer:

- Les deux échelles utilisées;
- Les lignes de rues, l'élévation du pavage;
- Le profil du terrain naturel;
- Les traverses de cours d'eau en indiquant les élévations du lit du cours d'eau, le niveau d'eau habituel et le niveau des hautes et des basses eaux;
- Les conduites existantes telles que aqueducs, égouts, drainage, gaz, électricité et téléphone;
- Les conduites projetées en indiquant le diamètre, les longueurs, la nature et la classe des conduites ainsi que les types de joints;
- L'élévation du couvert;
- La localisation des vannes et des bornes d'incendies;
- Les sondages s'il y a lieu;
- Le profil final du terrain;
- Une coupe-type du raccordement d'une borne d'incendie et d'un raccordement privé.

Lorsqu'une conduite d'aqueduc est proposée dans la même tranchée qu'une conduite d'égout ou de drainage, l'information doit être clairement indiquée sur le plan. Une coupe-type doit indiquer la position relative des conduites dans une même tranchée.

4.7.2 Stations de pompage ou de surpression

Les plans relatifs aux stations de pompage ou de surpression doivent indiquer clairement les élévations ou coupes nécessaires à la bonne compréhension de l'unité et doivent contenir les détails suivants:

- Dimensions des éléments;
- Niveau des paliers et des conduites;
- Détails de la tuyauterie;
- Pompes initiales et futures en indiquant la capacité et les appareils de contrôle;
- Génératrice d'urgence, s'il y a lieu.

4.7.3 Prise d'eau (abrogé)

4.7.4 Réservoir d'emmagasinement (abrogé)

4.7.5 Réservoir de distribution d'eau potable

On doit retrouver aux plans d'exécution les informations suivantes:

- Disposition des éléments avec leurs dimensions et leurs élévations;
- Illustration des principaux accessoires;
- Arrangements pour opérer lorsqu'un nettoyage est requis;
- Drainage du réservoir;
- Ventilation;
- Système de contrôle;
- Circulation de l'eau.

4.7.6 Poste de traitement (abrogé)

4.7.7 Structures spéciales

- Les structures spéciales telles que chambre de compteurs, chambres de vannes ou autres doivent faire l'objet d'une planche distincte.

4.8 DEVIS

Le Bureau de Normalisation du Québec a publié un devis général normalisé (BNQ.1809-300) intitulé "Conduites d'eau et égouts" qui rencontre l'ensemble des exigences du ministère de l'Environnement pour l'exécution des projets d'aqueduc. Ce devis doit être utilisé intégralement

par le maître d'œuvre. Ce dernier pourra cependant ajouter les clauses particulières propres au projet soumis qui ont préséances sur le devis général normalisé.

Toute modification aux devis après que le projet ait été présenté au ministère de l'Environnement devra faire l'objet d'un addenda dont copie devra être envoyée au ministère de l'Environnement. On ne doit pas envoyer le devis général du B.N.Q., mais attester que le devis général normalisé est utilisé, à l'exception des clauses particulières.

4.9 CRITÈRES DE CONCEPTION (abrogé)

4.10 MODIFICATIONS À UN PROJET AUTORISÉ (abrogé)

5- NORMES ET EXIGENCES

5.1 CAPTAGE ET QUALITÉ DE L'EAU (abrogé)

5.2 STATIONS DE POMPAGE ET DE SURPRESSION

5.2.1 Généralités

Les stations de pompage et de surpression doivent être conçues pour assurer une quantité d'eau et une pression adéquates sur la partie du réseau qu'elles desservent. De plus, leurs différents équipements doivent conserver les qualités sanitaires de l'eau pompée. Les chambres de pompage souterraines ou autres installations difficiles d'accès doivent être évitées.

Les équipements des stations de pompage et de surpression doivent correspondre aux objectifs suivants: fiabilité, conformité avec les besoins en eau, durabilité, économie, simplicité d'opération et d'entretien.

5.2.2 Station de pompage

5.2.2.1 LOCALISATION

- a) Le lieu devrait être accessible en tout temps. On doit prévoir un moyen d'accès direct à moins que la station de pompage puisse demeurer hors service pendant la période d'inaccessibilité. Si on doit construire un poste de pompage éloigné, on devrait prévoir un système automatique d'urgence en attente pour les cas de panne d'énergie.
- b) Le lieu doit s'élever à au moins 30 cm au-dessus du plus haut niveau d'inondation connu ou être protégé contre les inondations jusqu'à une telle élévation.
- c) Le lieu doit être suffisamment étendu pour permettre un agrandissement éventuel de la station de pompage.
- d) La station de pompage doit être localisée en un endroit favorisant son fonctionnement hydraulique par rapport au réseau à desservir.
- e) La station de surpression doit se situer en un lieu où elle ne risque pas d'être interrompue à cause du feu, d'un accident, etc.
- f) La pente du sol autour du poste de pompage doit permettre l'éloignement de l'eau de ruissellement.

5.2.2.2 BÂTIMENT

- a) Le bâtiment doit être suffisamment grand pour permettre l'entretien sécuritaire des équipements et l'addition de nouvelles unités de pompage qui deviendront nécessaires dans un temps de prévision raisonnable. On devra pouvoir y ajouter des équipements de dosage de produits chimiques si nécessaire.
- b) La construction doit être durable, à l'épreuve du feu et des intempéries et avoir une ou des portes donnant sur l'extérieur.
- c) La structure sous la surface du sol doit être étanche. Les bassins et les puits mouillés utilisés pour le pompage de l'eau potable doivent être conçus de la même façon que les réservoirs d'eau (section 5.3)
- d) Le bâtiment doit être conçu de façon à permettre la manipulation et l'enlèvement des équipements lourds (pompes, moteurs, etc.). Pour les postes de pompage d'importance, on doit prévoir des ponts-grues ou autres équipements appropriés ainsi que des ouvertures adéquates dans les planchers et vers l'extérieur.
- e) La surface du plancher de la station de pompage doit être au moins 15 cm au-dessus du niveau final du sol et au moins à 45 cm au-dessus du plus haut niveau d'inondation connu.
- f) Tous les planchers doivent être drainés de façon à ne pas affecter la qualité de l'eau potable. Chaque plancher doit avoir une pente d'au moins 4 cm/m vers un drain approprié. **Aucun raccord direct ne doit être prévu entre un drain d'une station de pompage et un réseau d'égout soit sanitaire, combiné ou pluvial.**
- g) Des moyens doivent être prévus pour empêcher le vandalisme et l'entrée de personnes non autorisées ou d'animaux.

5.2.2.2.1 Puits de succion

Les puits de succion doivent:

- a) être étanches;
- b) avoir des planchers ayant une pente pour permettre de les vider et d'enlever les solides accumulés;
- c) être couverts ou autrement protégés contre toute contamination.

5.2.2.2.2 Escaliers et échelles

Des escaliers ou des échelles doivent être prévus entre chaque plancher et dans tous les compartiments auxquels on doit avoir accès. Les escaliers doivent avoir des mains courantes et des marches antidérapantes.

Aux endroits d'accès fréquent et où il faut transporter du matériel à la main, il est préférable de prévoir des escaliers.

5.2.2.2.3 Chauffage

- a) Dans le cas où la station de pompage est occupée par des employés, on doit prévoir un chauffage assurant le confort des opérateurs.
- b) Si le poste de pompage n'est pas occupé par des employés, on doit assurer un chauffage suffisant pour empêcher le gel des équipements.

5.2.2.2.4 Ventilation

- a) **Toutes les chambres, compartiments, puits ou autres enceintes situés sous le niveau du sol, ainsi que tous les endroits où peut se former un air vicié ou se dégager une chaleur excessive, doivent être munis d'un système de ventilation forcée assurant au moins six changements d'air à l'heure.**
- b) Aux endroits susceptibles de développer une humidité excessive, on doit prévoir un système de déshumidification.

5.2.2.2.5 Éclairage

Les stations de pompage doivent être adéquatement et entièrement éclairées.

5.2.2.2.6 Hygiène

Pour les stations de pompage d'importance, on doit prévoir un robinet, un lavabo et des commodités de nettoyage. Dans le cas où des employés occupent le poste de pompage, on doit également prévoir un cabinet d'aisances dont les déchets sont évacués vers le réseau d'égout sanitaire si disponible ou par tout autre moyen reconnu conforme par le ministère de l'Environnement. La tuyauterie de ces systèmes doit être installée de façon à ne pas contaminer le système d'approvisionnement en eau potable.

5.2.2.3 POMPES ET CONDUITES D'ASPIRATION

5.2.2.3.1 Pompes

- a) L'efficacité des pompes variant avec la tête d'eau, le débit, la vitesse d'opération, etc., il faut considérer toutes les conditions d'opération dans le choix des unités de pompage.
- b) Les pompes doivent avoir une capacité suffisante pour répondre à la demande de pointe horaire si elles alimentent directement le réseau de distribution ou à la demande journalière maximale, si elles alimentent une réserve de distribution.**
- c) Au moins deux unités de pompage doivent être prévues. Chacune doit pouvoir satisfaire la pointe horaire de pompage. Lorsqu'il y a plus de deux pompes, la capacité de pompage doit être telle qu'on peut arrêter une pompe pour réparation sans affecter la pointe horaire de pompage.**
- d) Les pompes doivent être entraînées par des moteurs capables d'opérer contre la tête maximale et à toutes les températures d'air ambiant pouvant être rencontrées.**
- e) Des pièces de rechange et des outils appropriés doivent être disponibles rapidement.**

5.2.2.3.2 Conduites d'aspiration

- a) On doit éviter autant que possible les conduites d'aspiration.
- b) Les pompes doivent être aussi près que possible du plan d'eau à pomper et jamais à plus de 6 m au-dessus de la surface, et préférablement à moins de 5 m.
- c) Si une conduite d'aspiration est installée, il faut prévoir un moyen pour amorcer les pompes.

5.2.2.3.3 Amorçage des pompes

- a) L'eau d'amorçage ne doit pas être de qualité inférieure à celle de l'eau pompée. On doit s'assurer que l'eau d'amorçage ne puisse être siphonnée.
- b) Quand un éjecteur à air est utilisé, l'entrée doit être grillagée et il doit tirer son air d'un point situé à au moins 3 m au-dessus du sol ou de toute autre source de contamination possible, à moins que l'air ne soit filtré par un appareillage approuvé par le ministère de l'Environnement.
- c) Un amorçage par le vide peut être employé.

5.2.3 Stations de surpression

5.2.3.1 LOCALISATION

- a) Les paragraphes 5.2.2.1 a), b), d), e) et f) s'appliquent également pour les stations de surpression.
- b) Aucun usager ne peut installer une pompe aspirant directement l'eau du réseau de distribution.**

5.2.3.2 BÂTIMENT

- a) Le bâtiment doit être suffisamment grand pour permettre l'entretien sécuritaire des équipements et l'addition de nouvelles unités de pompage qui deviendraient nécessaires dans un temps de prévision raisonnable.
- b) Le bâtiment doit être conçu de façon à permettre la manipulation et l'enlèvement des équipements lourds (pompes, moteurs, etc.).
- c) Aucun drain de postes de surpression ne doit être raccordé directement à un réseau d'égout, qu'il soit domestique, unitaire ou pluvial.**
- d) Des moyens doivent être prévus pour empêcher le vandalisme et l'entrée de personnes non autorisées ou d'animaux.**

5.2.3.3 POMPES

Les pompes de surpression doivent être localisées et contrôlées de façon à ce que:

- elles ne produisent pas une pression négative ou anormalement basse dans la conduite de succion;**
- la pression à l'entrée soit d'au moins 140 kPa quand la (les) pompe (s) est (sont) en opération normale;**
- l'obturateur automatique à pression sur la conduite de succion soit réglé à une pression minimale de 35 kPa;**
- le système automatique d'ouverture et de fermeture de l'obturateur ait un jeu suffisant entre la pression de remise en fonction et la pression d'obturation pour éviter un cycle trop fréquent d'ouvertures et de fermeture;**
- une conduite de détournement puisse être utilisée.**

5.2.4 Stations de contrôle automatique et à distance

Il est recommandé que toutes les stations de pompage automatique soient pourvues d'un système de signalisation à distance pour indiquer si la station opère normalement ou est hors de service.

5.2.5 Accessoires

5.2.5.1 TUYAUTERIE

- a) En général, la tuyauterie doit être conçue de façon à minimiser les pertes de charge, à éviter toute contamination de l'eau pompée, à être protégée contre les coups de bélier et avoir des joints étanches.
- b) Chaque pompe doit avoir sa propre conduite d'aspiration, à moins que les conduites soient doublées de manière à ce qu'elles assurent des conditions hydrauliques et d'opération similaires.
- c) On doit assurer une pente constante aux conduites et installer des appareils de curage adéquats si nécessaire pour éviter l'accumulation de sédiments ou de gaz.

5.2.5.2 VANNES

- a) Des vannes doivent être installées de façon à permettre l'opération, l'entretien et la réparation des différents équipements.
- b) Si une vanne d'amorçage est nécessaire, elle doit avoir une section d'au moins 2,5 fois la section de la conduite d'aspiration, et l'ouverture doit être grillagée.**
- c) L'installation d'une vanne d'amorçage n'est pas requise si les pompes ont un système d'auto-amorçage, un amorçage par le vide ou si la tête d'aspiration est positive.
- d) Chaque pompe doit avoir une soupape de retenue sur la conduite de refoulement entre la pompe et la vanne de fermeture.
- e) Une vanne de fermeture d'un type approprié doit être posée sur la conduite de décharge de chaque pompe. Si la pompe doit opérer avec une tête d'aspiration positive, il faut également poser une vanne de fermeture sur la conduite d'aspiration de chaque pompe.
- f) Chaque pompe doit avoir un manomètre sur sa conduite de décharge et un manomètre composé sur sa conduite d'aspiration.

- g) **Toutes les stations de pompage, à l'exception des postes de surpression, doivent avoir des appareils permettant de mesurer le débit de façon à ce qu'aucune pompe ne puisse fournir de l'eau sans que cette dernière ne soit enregistrée.**
- h) Les stations de pompage majeures devraient avoir des appareils pouvant enregistrer les pressions et enregistrer et cumuler les débits de chaque pompe.

5.2.5.3 CONTRÔLES

- a) Les pompes, les moteurs et les accessoires doivent être munis d'appareils de contrôle de façon à opérer à la capacité voulue sans surcharge dangereuse.
- b) On doit prévoir l'alternance d'opération des pompes.
- c) On doit s'assurer que le moteur ne puisse être entraîné en rotation inverse par un retour de débit.
- d) Les contrôles électriques doivent se situer au-dessus du sol.

5.2.5.4 PRÉ-LUBRIFICATION

Si une prélubrification du système de roulement à billes ou à coussinets du moteur est requise et qu'une source d'énergie auxiliaire est prévue, le tuyau de pré-lubrification doit avoir une section de détournement munie d'une vanne pour éviter le contrôle automatique et permettre une lubrification manuelle du système de roulement avant que la pompe ne soit mise en marche.

5.2.6 **Énergie**

Si une panne d'énergie peut occasionner l'arrêt d'un service essentiel, l'approvisionnement en énergie doit provenir d'au moins deux sources indépendantes, à moins qu'une unité d'urgence (génératrice) soit prévue. Dans ce dernier cas, **si la station de pompage se trouve au-dessus d'un puits ou d'une réserve d'eau potable, le réservoir de combustible doit être installé à l'extérieur de la station de pompage.**

5.3 **RÉSERVOIRS DE DISTRIBUTION**

5.3.1 **Généralités**

Dans la conception d'un réservoir de distribution on doit viser à assurer la stabilité et la durabilité de l'ouvrage ainsi que la qualité de l'eau emmagasinée.

Les constructions en acier doivent être conformes à la norme D-100-67 de l'AWWA (American Water Works Association).

Les réservoirs de distribution permettent d'uniformiser la demande en eau ce qui contribue à réduire la capacité des ouvrages de captage, des usines de traitement, des stations de pompage, des conduites d'aménées, etc. Ils peuvent aussi être utilisés pour équilibrer la pression dans le réseau de distribution. Ils assurent aussi une sécurité contre les bris des ouvrages de captage, de traitement et d'aménée et peuvent aussi servir à assurer une réserve pour fins de protection contre les incendies.

5.3.2 Types de réservoirs de distribution

5.3.2.1 RÉSERVOIR SOUTERRAIN

Ce type de réservoir est généralement employé lorsque le site est suffisamment élevé pour assurer une pression adéquate par gravité au réseau desservi, ou bien il est utilisé en combinaison avec une station de pompage qui assure un débit et une pression convenables.

5.3.2.2 RÉSERVOIR CYLINDRIQUE

Lorsqu'il n'y a aucun site ayant une élévation suffisante pouvant assurer une pression adéquate sur le réseau à partir d'un réservoir souterrain, on utilise parfois un réservoir cylindrique, lequel comprend une réserve de soutien assurant l'élévation nécessaire à la réserve utile.

5.3.2.3 RÉSERVOIR ÉLEVÉ

Ce type de réservoir est supporté par des piliers et s'utilise dans les mêmes conditions qu'un réservoir cylindrique, à l'exception que la hauteur requise pour assurer une pression adéquate est généralement élevée.

5.3.3 Localisation

La localisation d'un réservoir dépend de ses fonctions et des sites disponibles. Un réservoir servant à contrôler la pression dans le réseau devrait être suffisamment élevé pour que sa fonction puisse s'accomplir gravitairement tout en étant dans la mesure du possible, capable de se remplir durant la nuit sans pompage auxiliaire. Il doit se situer à l'intérieur ou proximité du secteur où l'amélioration des pressions est requise.

Tout réservoir devrait se localiser le plus près possible des secteurs à desservir de façon à éviter l'installation de conduites de grand diamètre et réduire les pertes de charge.

5.3.4 Capacité (abrogé)

5.3.5 Protection des réservoirs

5.3.5.1 PROTECTION SANITAIRE

- a) Le fond du réservoir devrait autant que possible se situer au-dessus du niveau de la nappe phréatique et de tout niveau possible d'inondation. Un système de drainage peut être avantageux pour empêcher la nappe d'eau d'atteindre le fond du réservoir.
- b) **Quand le fond du réservoir se situe sous la surface du sol, aucune conduite d'égout, service privé, conduite de gaz naturel, mare d'eau stagnante ou autres sources semblables de contamination, ne doit se situer à moins de 15 mètres des parois du réservoir. Toutefois, une conduite d'aqueduc ayant subi des tests à une pression de 345 kPa sans perte d'eau peut être utilisée comme conduite d'égout à écoulement libre à une distance moindre que 15 mètres mais supérieure à 6 mètres.**
- c) **Tout réservoir d'eau potable doit avoir un toit et un couvercle empêchant l'intrusion de poussière, d'insectes et autres animaux, de façon à maintenir la qualité de l'eau. Dans le cas d'un réservoir recouvert de terre, le toit doit être parfaitement étanche.**
- d) Une clôture, des verrous sur les regards d'accès et autres précautions utiles doivent être prises pour empêcher l'entrée d'intrus, le vandalisme ou le sabotage.
- e) Le système de drainage d'un réservoir doit être conçu de façon à assurer le maximum de sécurité contre les retours d'eau. Des accessoires comme les vannes à clapets ou des dispositifs anti-retour n'assurent pas nécessairement cette sécurité maximale. De plus, le système de drainage d'un réservoir ne doit pas être raccordé à un réseau d'égout.
- f) Le terrassement autour du réservoir doit être conçu de façon à éloigner les eaux de ruissellement.
- g) Une bonne circulation de l'eau dans le réservoir est nécessaire afin d'éviter la stagnation.

5.3.5.2 TROP-PLEIN

- a) Tout réservoir doit avoir un trop-plein se déversant à une élévation de 30 à 60 cm au-dessus du sol, au-dessus d'une entrée de drain ou d'une plaque de dispersion. **Aucun trop-plein ne doit être raccordé à une conduite d'égout domestique, unitaire ou pluvial.**

- b) L'ouverture du trop-plein doit être dirigée vers le bas et être munie d'une grille non-corrosive de 9,5 mailles au centimètre, installée à l'intérieur de la conduite de façon à empêcher sa détérioration par un acte de vandalisme.
- c) Le tuyau de trop-plein doit avoir un diamètre suffisant pour permettre l'évacuation du surplus d'eau correspondant au taux maximal d'entrée d'eau dans le réservoir.

5.3.5.3 ACCÈS

Tout réservoir doit avoir des ouvertures d'accès pour permettre le nettoyage et la réparation. Les regards d'accès au-dessus du plan d'eau doivent:

- a) **avoir une bordure surélevée d'au moins 10 cm, et préférentiellement de 15 cm. Pour les réservoirs de surface ou souterrain, les regards d'accès doivent se situer à au moins 0.6 mètre au-dessus du niveau final du sol;**
- b) **être fermés avec un couvercle étanche recouvrant la bordure du regard et se prolongeant d'au moins 5 cm le long de cette bordure;**
- c) être munis d'un gond sur l'un de ses côtés;
- d) être pourvus d'un dispositif de verrouillage.

5.3.5.4 VENTILATION

Tout réservoir doit être ventilé adéquatement. Il est à noter que le trop-plein ne peut pas servir comme conduite de ventilation. Des ouvertures entre le toit et les murs du réservoir ne sont pas acceptables comme moyens de ventilation. Les conduites de ventilation doivent:

- a) empêcher l'intrusion d'eau de surface ou de pluie;
- b) éviter l'entrée d'oiseaux ou d'autres animaux;
- c) empêcher l'entrée d'insectes et de poussière en autant que cette exigence est compatible avec une ventilation efficace. Pour des réservoirs élevés ou cylindriques, un grillage non-corrosif d'au moins 1,6 maille au centimètre peut être employé à cette fin;
- d) les vannes et les appareils de contrôle doivent se situer à l'extérieur du réservoir, de manière à ce que les tiges ne traversent pas le toit, le couvercle ou la paroi du réservoir.

5.3.5.5 TOIT ET PAROIS LATÉRALES

- a) Le toit et les parois latérales doivent être étanches, sans aucune ouverture à l'exception de celles prévues pour les conduites de ventilation, les regards d'accès, les trop-pleins, les drains de vidanges, les tuyaux d'entrée et de sortie d'eau.
- b) Tous les tuyaux traversant le toit ou la paroi d'un réservoir métallique doivent être soudés ou convenablement scellés à la paroi. Pour les réservoirs en béton, ces conduites doivent être reliées à des ancrages mis en place lors du coulage du béton.
- c) Les ouvertures dans le plafond d'un réservoir, requises pour l'installation des appareils de contrôle et les colonnes des pompes, doivent être protégées de façon à empêcher l'intrusion d'eau de surface ou souterraine à l'intérieur du réservoir.
- d) Les vannes et les appareils de contrôle doivent se situer à l'extérieur du réservoir de manière à ce que les tiges des vannes ou autres tiges similaires ne traversent le toit, le couvercle ou la paroi du réservoir.

5.3.5.6 DRAINAGE DU TOIT

Le toit de tout réservoir doit être efficacement drainé. Les gouttières de descente ne doivent pas pénétrer à l'intérieur du réservoir. Les parapets ou autres constructions similaires qui pourraient retenir l'eau ou la neige sur le toit sont à proscrire.

5.3.5.7 PASSERELLES INTÉRIEURES

Toute passerelle surplombant un plan d'eau à l'intérieur d'un réservoir doit avoir un plancher sans trou avec des bordures relevées pour empêcher la chute de débris dans l'eau.

5.3.5.8 ARRÊT DE SÉDIMENTS

Toute conduite de sortie d'eau d'un réservoir doit être installée de façon à empêcher l'entraînement des sédiments dans le réseau de distribution. Un dispositif d'arrêt des boues doit être prévu aux endroits où c'est nécessaire.

5.3.5.9 COMPARTIMENTS ADJACENTS

L'eau potable ne doit pas être emmagasinée dans un compartiment adjacent à un autre contenant de l'eau non potable, quand les deux compartiments ne sont séparés que par un mur unique.

5.3.5.10 STRUCTURE

Les murs de tout réservoir doivent résister aux pressions internes et externes sous toutes les conditions de niveau d'eau à l'intérieur du réservoir.

5.3.6 Fonctionnement des réservoirs

5.3.6.1 GEL

Tous les réservoirs et leur équipement tels que conduites, trop-pleins, événements, etc., doivent être conçus de façon à éviter le gel qui nuirait à leur fonctionnement normal.

5.3.6.2 INTERRUPTION

Tout réservoir doit être conçu de façon à permettre l'opération du réseau pendant sa réparation ou son nettoyage.

5.3.6.3 VARIATION DE NIVEAUX

- a) La variation maximale entre le haut et le bas niveau d'eau à l'intérieur d'un réservoir dont la fonction est d'assurer le maintien d'une pression adéquate dans le réseau, ne devrait pas excéder 9 mètres.
- b) Des appareils de contrôle adéquats doivent être installés pour maintenir les niveaux d'eau dans le réservoir et pour contrôler le remplissage. Des indicateurs de niveau d'eau doivent être installés dans un endroit facilement accessible pouvant assurer une surveillance constante.
- c) Un système d'alarme de trop-plein et de bas niveau doit être installé en un endroit facilement accessible pouvant assurer une surveillance constante.

5.3.7 Sécurité des employés

- a) Des échelles, des rampes et des entrées sécuritaires doivent être prévues aux endroits appropriés.
- b) Des rampes doivent être prévues sur les réservoirs élevés ou cylindriques entre la rampe de montée et le regard d'accès.

5.3.8 Réservoirs sous pression

5.3.8.1 GÉNÉRALITÉS

Les réservoirs hydropneumatiques ne sont acceptables que pour les petits réseaux desservant 50 logements ou moins et n'assurant aucune protection contre les incendies.

5.3.8.2 LOCALISATION

- a) Un réservoir hydropneumatique doit normalement être localisé au-dessus du niveau du sol et être situé dans un abri.
- b) L'abri d'un tel réservoir doit être conforme aux critères applicables à la section 5.3.5.

5.3.8.3 CAPACITÉ

Le volume d'un réservoir hydropneumatique doit être d'au moins 10 fois la capacité de la pompe de plus grand débit exprimé en volume par minute. Par exemple, une pompe de 400 L/min doit avoir un réservoir d'au moins 4000 litres.

5.3.8.4 ACCESSOIRES

- a) Un réservoir hydropneumatique doit être pourvu d'une conduite de détournement afin de permettre l'opération du réseau lors de sa réparation ou de son nettoyage.
- b) Chaque réservoir doit avoir un regard d'accès, un drain et des équipements de contrôle comprenant un manomètre, un hublot, une vanne de vidange d'air automatique ou manuelle, un appareil pour injecter de l'air à l'intérieur du réservoir et un contrôle d'arrêt-départ des pompes.
- c) Si possible, le regard d'accès du réservoir doit avoir un diamètre de 60 cm.

5.3.9 Peinture et recouvrement cathodique

- a) Une protection appropriée doit être donnée aux surfaces métalliques au moyen d'une peinture ou d'un recouvrement cathodique, ou les deux, ou d'un autre revêtement protecteur.
- b) Avant l'application d'un enduit protecteur, la surface doit être soigneusement nettoyée.

- c) **Tous les matériaux de recouvrement des surfaces d'un réservoir venant en contact avec de l'eau potable doivent être approuvés par le ministère de l'Environnement conformément à la norme BNQ 3660-950, pour éviter que des substances toxiques ne passent en solution dans l'eau.** La liste des produits qui ont déjà fait l'objet d'une telle reconnaissance est disponible à la direction de la Normalisation environnementale du ministère de l'Environnement de même que dans tous les bureaux régionaux.

5.3.10 Désinfection

- a) **Avant sa mise en opération, tout réservoir doit être désinfecté conformément à la norme D 102 de l'AWWA (American Water Works Association).**
- b) **Deux séries consécutives ou plus d'échantillons prélevés à des intervalles de 24 heures doivent indiquer l'absence de contamination bactériologique avant la mise en opération du réservoir.**

5.4 RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

5.4.1 Généralités

Les réseaux de distribution doivent être conçus de façon à assurer un service adéquat aux usagers tout en minimisant les risques d'interruption et de contamination, et ce au coût le plus bas possible.

Les réseaux de distribution comprennent les conduites d'amenée, les conduites principales et secondaires, les réservoirs, les stations de surpression, les vannes, les bornes d'incendie, les raccordements de services, les compteurs et plusieurs autres accessoires secondaires.

Les stations de surpression et les réservoirs ont déjà fait l'objet des sections 5.2 et 5.3 et ne seront pas abordés dans la présente section.

5.4.2 Matériaux

Le type de conduite doit être choisi en tenant compte des conditions rencontrées sur le terrain (type de sol, agressivité des sols, présence du roc, profondeur requise, etc.). On doit, entre autres, vérifier l'agressivité des sols et la présence de courants vagabonds qui pourraient accélérer la corrosion avant d'installer des conduites en fonte.

5.4.2.1 NORMES

Les tuyaux, les joints, les vannes et les bornes d'incendie doivent être conformes aux plus récentes normes du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ) ou aux plus récentes normes de l'American Water Works Association (AWWA), dans les cas où il n'y a pas de normes BNQ. En l'absence de telles normes, des matériaux rencontrant les normes de fabrication et acceptés par le ministère de l'Environnement peuvent être utilisés.

Voici la liste des normes BNQ applicables aux différents types de tuyaux.

- 2613-090 Tuyaux et raccords en fonte pour canalisation sous pression. Revêtement interne au mortier de ciment - Prescriptions générales.
- 2632-040 Tuyaux en fonte ductile pour canalisation sous pression.
- 2624-031 Tubes en polychlorure de vinyle ou en polydichloroéthylène pour fluide sous pression.
- 3624-250 Tuyaux rigides en polychlorure de vinyle (PCV) pour la conduite et la distribution de l'eau sous pression.
- 3638-100 Bornes d'incendie.

Le concepteur du projet et l'entrepreneur devront favoriser l'utilisation des matériaux, produits et équipements qui sont fabriqués au Québec, en conformité avec la politique d'achat du Gouvernement.

5.4.2.2 MATÉRIAUX USAGÉS

Les conduites d'aqueduc ayant déjà servi au transport d'eau potable peuvent être réutilisées pourvu qu'elles rencontrent les normes indiquées en 5.4.2.1 et qu'elles aient été soigneusement nettoyées.

5.4.2.3 CONDUITES EN PLASTIQUE

Les conduites en matière plastique (polychlorure de vinyle et autres) venant en contact avec de l'eau potable doivent être approuvées par le ministère de l'Environnement pour éviter que des substances toxiques ne passent en solution dans l'eau, conformément à la norme BNQ 3660-950. La liste des fabricants de tuyaux qui ont fait l'objet d'une telle approbation est disponible à la direction de la Normalisation environnementale.

5.4.3 Conduites d'amenée

5.4.3.1 CAPACITÉ DE LA CONDUITE D'AMENÉE (RÉSEAU AVEC PROTECTION CONTRE L'INCENDIE)

- a) Si le réseau possède un **réservoir de distribution** avec réserve d'incendie, les ouvrages d'amenée doivent être capables de transporter le débit correspondant à la demande journalière maximale.
- b) Si le réseau ne possède **aucun réservoir**, ces mêmes ouvrages doivent pouvoir fournir le débit correspondant à la plus élevée des deux quantités suivantes:
 - débit de pointe horaire, ou
 - débit de la journée maximale + débit d'incendie.
- c) Si le réseau n'est pas pourvu de réservoirs d'incendie mais possède un ou plusieurs **réservoirs d'urgences et d'opération**, les ouvrages d'amenée doivent pouvoir fournir un débit correspondant à la journée maximale en plus du débit d'incendie.

5.4.3.2 CAPACITÉ DE LA CONDUITE D'AMENÉE (RÉSEAU SANS PROTECTION CONTRE L'INCENDIE)

- a) Si le réseau possède un ou plusieurs **réservoirs d'urgence et d'opération**, les ouvrages d'amenée doivent pouvoir fournir le débit correspondant à la demande journalière maximale.
- b) Si le réseau ne possède **aucun réservoir**, ces ouvrages doivent pouvoir fournir un débit correspondant à la demande de pointe horaire.

5.4.3.3 TRAVERSE D'AUTOROUTE PAR LA SEULE CONDUITE D'AMENÉE DE LA MUNICIPALITÉ

- a) Si le diamètre de cette conduite est supérieur à 255 mm, les conditions suivants doivent être respectées:
 - La conduite doit passer dans un tunnel; ce dernier doit être de dimension suffisante pour permettre l'accès et l'addition d'une conduite d'aqueduc identique. La hauteur minimale du tunnel doit être de 1.4 mètre. Sa largeur est fonction du diamètre du tuyau d'aqueduc. On doit laisser un espace minimal de 0.6 mètre entre la conduite proposée et la conduite identique pouvant être éventuellement ajoutée. Cet espace doit être mesuré à partir de l'extérieur des joints. On doit prévoir un espace libre minimal de 35 cm entre la paroi interne du tunnel et l'extérieur des joints des tuyaux d'aqueduc.

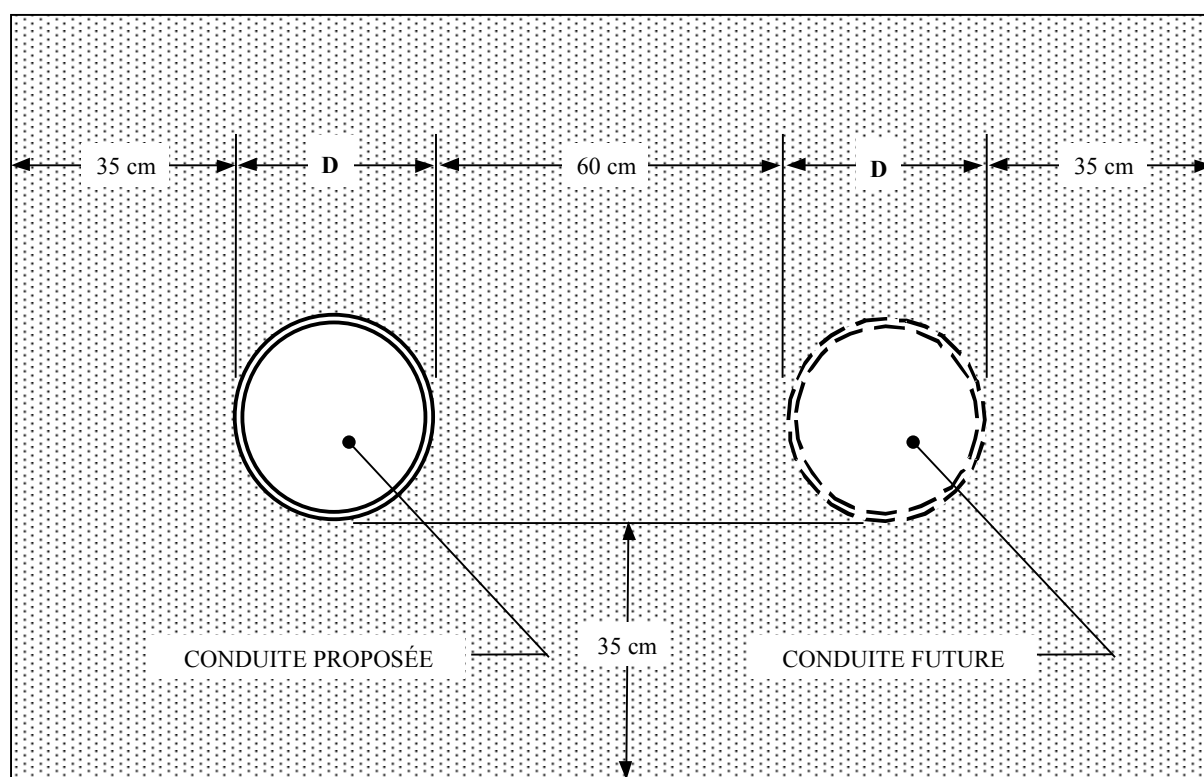
- **Le dessous de la conduite d'aqueduc doit se situer à une hauteur minimale de 35 cm du plancher du tunnel (voir figure 5.4.3.3 a).**
 - **On peut également prévoir que la conduite peut être ajoutée au-dessus de la conduite proposée. Dans ce cas, l'espacement vertical entre les deux conduites doit être d'au moins 30 cm. On doit également laisser un espace libre horizontalement d'au moins 60 cm entre l'une des parois intérieures du tunnel et l'extérieur des joints des tuyaux d'aqueduc (voir figure 5.4.3.3.a.1).**
 - **On doit assurer l'étanchéité et le drainage adéquat du tunnel.**
 - **Un regard d'accès et une vanne d'arrêt doivent être installés à chaque extrémité du tunnel.**
- b) Si le diamètre de la conduite est inférieur ou égal à 255 mm, les conditions suivantes doivent être observées:**
- **La conduite peut passer dans un tunnel ou dans un tuyau. On doit disposer la conduite d'aqueduc de façon à ce qu'il soit possible d'introduire une deuxième conduite d'aqueduc identique. Dans le cas d'un tunnel, la hauteur minimale est de 1.4 mètre et la largeur minimale de 1.2 mètre. Le dessous de la conduite d'aqueduc doit se situer à au moins 35 cm du plancher du tunnel. Dans le cas d'un tuyau, le diamètre minimal est de 1500 mm.**
 - **On doit assurer l'étanchéité et un drainage adéquat du tunnel ou du tuyau.**
 - **Le tuyau en tôle ondulée (étanchéité partielle) peut être accepté comme enveloppe extérieure si les conditions de terrains sont favorables au point de vue drainage.**
 - **Un regard d'accès et une vanne d'arrêt doivent être installés à chaque extrémité du tunnel ou du tuyau.**

5.4.3.4 TRAVERSE D'AUTOROUTE LORSQUE L'AGGLOMÉRATION POSSEDE DÉJÀ UNE OU PLUSIEURS AUTRES CONDUITES D'AMENÉE

- a) Si le bris de la conduite proposée ne diminue pas sensiblement le service à l'agglomération, c'est-à-dire que la (les) conduite (s) d'amenée existante (s) demeurant en service peut (peuvent) fournir une alimentation d'eau de 275 L/pers/d en plus du débit incendie lorsque cette (ces) conduite (s) est (sont) nécessaire (s) à cette fin, on exigera seulement une gaine de protection, c'est-à-dire un tuyau permettant de glisser à l'intérieur une conduite d'aqueduc montée sur patins.

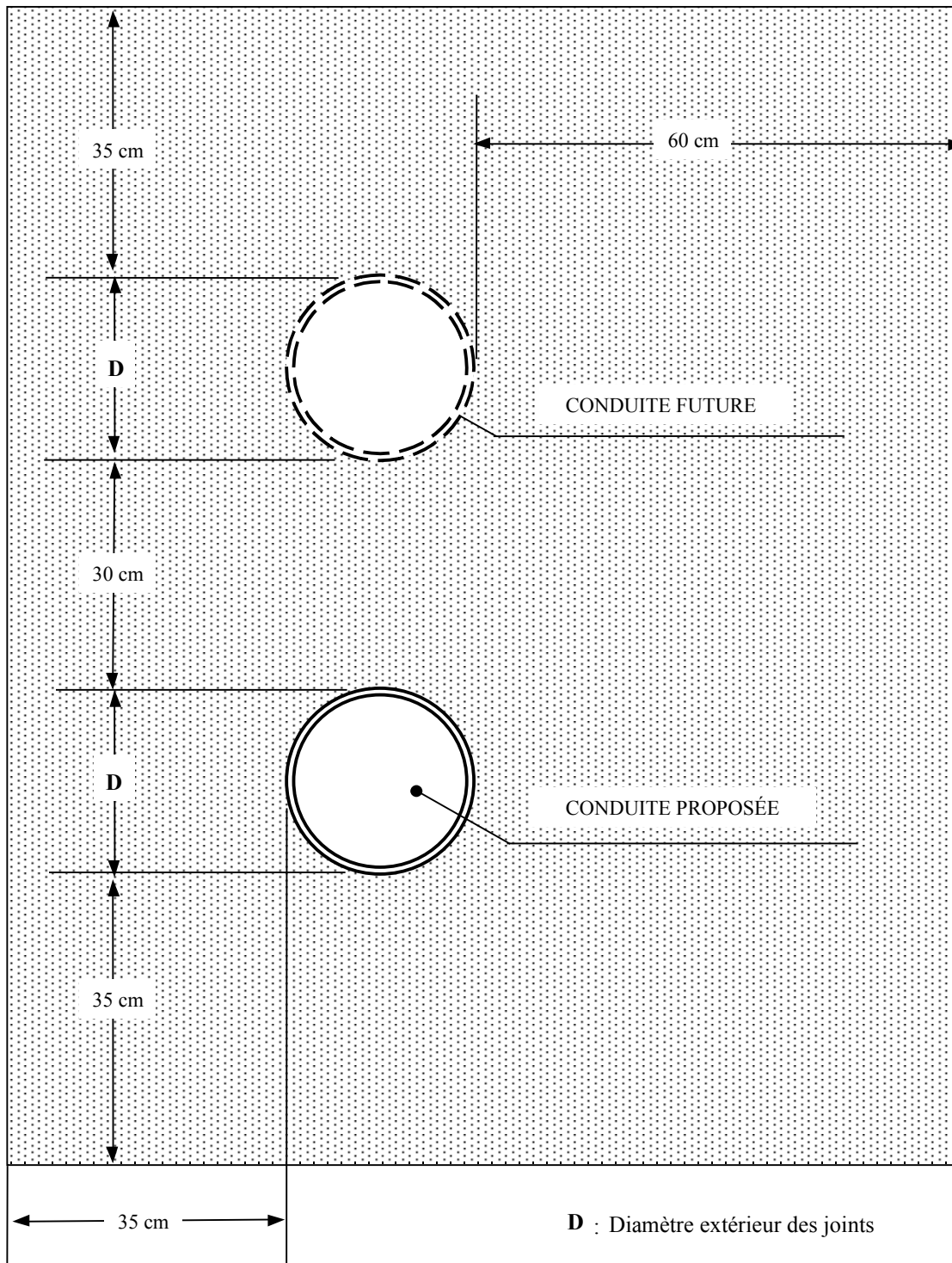
- b) Si le bris de la conduite diminue sensiblement le service à l'agglomération de sorte que la (les) conduite (s) d'amenée existante (s) demeurant en service ne peut (peuvent) pas fournir une alimentation d'eau de 275 L/pers/d en plus du débit incendie lorsque cette (ces) conduite (s) est (sont) nécessaire (s) à cette fin, on doit respecter les exigences des sections 5.4.3.3 a) ou 5.4.3.3 b) dépendant du diamètre de la conduite proposée.

FIGURE: 5.4.3.3a



D : Diamètre extérieur des joints

FIGURE: 5.4.3.3b



5.4.3.5 VITESSES LIMITES

- a) **La vitesse minimale dans une conduite d'amenée ne devrait pas descendre en dessous de 0.6 m/s.**
- b) **La vitesse maximale dans une conduite d'amenée ne doit jamais excéder 3.0 m/s et préférablement ne pas dépasser 1.8 m/s afin de minimiser les effets d'éventuels coups de bélier.**

5.4.3.6 VANNES DE VIDANGE D'AIR ET PURGEURS

Une conduite d'amenée doit être pourvue de vannes de vidange d'air aux points élevés et de purgeurs aux points bas.

5.4.4 **Disposition générale du réseau de distribution**

- a) **Il est très souhaitable que toutes les conduites soient bouclées. La structure qui donne habituellement le meilleur rendement est celle en damier.**
- b) **Pour un réseau n'assurant pas de protection d'incendie, la pression résiduelle en tout point du réseau de distribution doit être d'au moins 140 kPa sous toute condition de débit.**
- c) Pour un réseau assurant une protection d'incendie, la pression résiduelle en tout point du réseau de distribution doit être d'au moins 140 kPa sous la plus défavorable des conditions suivantes:
 - débit de pointe horaire;
 - débit de la journée maximale + débit d'incendie.
- d) **La pression maximale en tout point d'un réseau de distribution ne devrait excéder en aucun temps 760 kPa.**
- e) Sous des conditions normales, les pressions dans un réseau de distribution ne devraient pas descendre en dessous de 275 kPa.
- f) Les bouts morts devraient être évités autant que possible. **Tout bout mort d'un réseau de distribution doit pouvoir être vidangé au moyen d'une vanne de vidange ou d'une borne d'incendie située à l'extrémité du bout mort. L'installation d'une borne d'incendie ne peut être acceptée que si le réseau assure la protection incendie.**

- g) On devrait prévoir l'installation de vannes de fermeture de façon à pouvoir isoler pas plus de 150 mètres de conduite dans les secteurs commerciaux et pas plus de 200 mètres dans les secteurs résidentiels.

Pour les conduites principales, les sections isolées ne devraient pas être supérieures à 400 mètres. Les conduites d'aménée devraient avoir des vannes à tous les 1600 mètres.

Les vannes doivent être disposées de façon à ce qu'elles puissent être rapidement localisées lors d'un bris.

5.4.5 Conduites de distribution

5.4.5.1 CAPACITÉ

- a) **Tout réseau de distribution sans protection contre l'incendie doit pouvoir fournir la demande de pointe horaire tout en respectant les pressions limites indiquées en 5.4.4.**

- b) Tout réseau de distribution avec protection contre l'incendie doit pouvoir fournir le plus élevé des débits suivants:

- débit de pointe horaire;
- débit de la journée maximale + débit d'incendie;

et ce, tout en respectant les pressions limites indiquées en 5.4.4.

- c) Toute mise en place d'un réseau de distribution ainsi que toute construction d'un équipement pouvant affecter de façon importante le fonctionnement du réseau, doit faire l'objet d'une vérification hydraulique. Toute vérification hydraulique doit considérer les conditions de débits actuels et futurs suivants:

- débit moyen;
- débit de pointe horaire;
- débit de la journée maximale + débit d'incendie si le réseau assure une protection contre l'incendie;
- débit minimal.

Pour les villes de 250,000 habitants et plus, il faut considérer l'éventualité de deux feux importants simultanés.

5.4.5.2 DIAMÈTRES MINIMAUX

- a) **Pour un réseau assurant une protection contre l'incendie, les diamètres des conduites d'aqueduc ne doivent jamais être inférieurs à 150 mm.**

- b) En milieu urbain où le réseau n'assure aucune protection contre l'incendie, les diamètres des conduites d'aqueduc ne doivent pas être inférieurs à 100 mm.
- c) En milieu rural ou semi-rural où le réseau n'assure aucune protection contre l'incendie, les diamètres des conduites d'aqueduc doivent être d'au moins 75 mm.

Cependant, quelques exceptions peuvent être admises si les deux conditions suivantes se présentent simultanément:

- la conduite ne peut pas être éventuellement prolongée;
- les débits sont très faibles.

C'est le cas, par exemple, pour un prolongement de 100 mètres desservant uniquement 4 à 6 maisons.

5.4.6 Protection contre l'incendie

5.4.6.1 DÉBITS D'INCENDIE

Les débits d'incendie doivent être déterminés conformément à la section 5.3.4.1 b).

5.4.6.2 PRESSIION MINIMALE

Comme il a déjà été mentionné, la pression en tout point du réseau de distribution ne doit jamais descendre en dessous de 140 kPa au niveau de la rue lorsque le réseau est sollicité par une demande journalière maximale en plus du débit d'incendie.

5.4.6.3 DIAMÈTRE MINIMAL

Comme il a déjà été mentionné, le diamètre d'une conduite d'aqueduc assurant une protection contre l'incendie doit être d'au moins 150 mm.

5.4.6.4 BORNE D'INCENDIE

a) Localisation et espacement

- Les bornes d'incendie devraient être installées aux intersections de rues et en des points intermédiaires entre les intersections. Elles devraient être suffisamment éloignées de la bordure de rue pour éviter tout accident.

- Généralement, l'espacement entre les bornes d'incendie varie de 80 à 180 mètres selon le caractère des bâtiments à protéger et les risques de conflagration du secteur.
- L'espacement peut être supérieur si la pression dans le réseau et les équipements de lutte contre le feu de l'agglomération sont suffisants.
- En milieu rural, si la protection incendie est fournie, les bornes d'incendie doivent être disposées selon les besoins.

b) Prises

- Chaque borne d'incendie devra avoir au moins deux prises latérales de 64 mm.
- Si le débit incendie requis excède 4500 L/min ou si la pression de l'eau est faible, les bornes d'incendie devraient avoir en plus une prise de face de 115 mm.

c) Raccordement

- **La conduite de raccordement doit avoir un diamètre d'au moins 150 mm.**
- **Une vanne de fermeture doit être installée sur chaque conduite de raccordement d'une borne d'incendie.**
- **Aucune borne d'incendie ne doit être raccordée à une conduite qui n'assure pas la protection contre l'incendie.**

d) Drainage

- **Lorsque la nappe phréatique est à un niveau supérieur au drain d'une borne d'incendie, le drain doit être bouché hermétiquement pour empêcher toute infiltration d'eau à l'intérieur de la borne d'incendie. Une borne d'incendie installée dans une telle condition ne peut pas se drainer librement et doit être identifiée par le propriétaire du réseau afin qu'avant la période froide on retire par pompage tout volume d'eau qui pourrait y être emprisonné. Cette opération doit aussi être effectuée après qu'une telle borne d'incendie ait été utilisée lors de la période froide.**
- **Lorsque la nappe phréatique est en tout temps à un niveau inférieur au drain d'une borne d'incendie, on peut prévoir un lit de pierres concassées d'un volume suffisant pour assurer presque instantanément le drainage de la borne d'incendie. Ce lit de pierres concassées doit se situer à au moins 3 mètres de toute conduite d'égout, quel qu'en soit le type.**
- **Aucun drain de borne d'incendie ne doit être raccordé à une conduite d'égout, quel qu'en soit le type.**

5.4.7 Vannes de vidange, purgeurs d'air, chambre de vannes et de compteurs.

- a) **Les chambres ou puits renfermant des vannes de fermeture, des vannes de vidange, des purgeurs d'air, des compteurs ou autres appareils de ce genre, ne doivent pas être raccordés à une conduite d'égout domestique.**

De plus, il est recommandé de ne pas raccorder ces chambres à un égout pluvial à moins de rencontrer des conditions exceptionnelles où il n'y a aucun danger évident de refoulement. Dans ce dernier cas un clapet anti-retour devrait être prévu.

- b) De telles chambres devraient être drainées à la surface du sol ou vers un lit d'absorption souterrain.
- c) L'orifice d'une conduite de vanne de vidange d'air devrait se situer à au moins 30 cm au-dessus du sol et être terminé par un coude dirigé vers le bas et muni d'un grillage anti-corrosif de 9.5 mailles au centimètre. S'il est impossible de prolonger la conduite de vidange d'air à l'extérieur de la chambre, le tuyau devrait se terminer près du plafond du puits.

5.4.8 Installation des conduites

5.4.8.1 PROCÉDURES

Les procédures d'installation recommandées par le manufacturier doivent être suivies.

5.4.8.2 PROTECTION CONTRE LE GEL

- a) **Les conduites doivent être enfouies à une profondeur suffisante pour éviter le gel ou les risques de bris causés par la circulation des automobiles. Le dessus de la conduite d'aqueduc doit se situer à au moins 1.8 mètre du profit final de la surface.**

À noter que cette distance devra être augmentée dans les régions nordiques.

- b) Aux endroits où la profondeur indiquée en a) ne peut être atteinte, il faut assurer une protection équivalente.
- c) Conductivité électrique: Selon certains, la pratique d'assurer une conductivité électrique des conduites en fonte en vue de les dégeler peut accélérer la corrosion. De plus, le dégel des conduites au moyen d'un courant électrique constitue un risque d'incendie. Le ministère de l'Environnement ne recommande donc pas cette pratique, et favorise plutôt des mesures préventives tel la profondeur des conduites.

5.4.8.3 ASSISE ET REMBLAI

Les conduites doivent reposer sur une base bien nivelée, de résistance convenable et bien tassée, de sorte que le dessous du tuyau porte sur toute sa longueur. Le matériel de remblayage doit être compacté par couche autour du tuyau jusqu'à une hauteur suffisante au-dessus du tuyau pour assurer un support adéquat et une protection efficace de la conduite. Les pierres présentes dans la tranchée doivent être enlevées jusqu'à au moins 15 cm au-dessous de la paroi inférieure de la conduite. Le matériel de remblayage doit avoir les caractéristiques adéquates pour assurer une protection efficace de la conduite.

5.4.8.4 BLOCS DE BUTÉE

Tous les des, coudes, bouchons, bornes d'incendie et autres accessoires similaires doivent être pourvus de blocs de butée et de joints conçus pour empêcher tout mouvement. **Aucun bloc en bois n'est accepté.**

5.4.8.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

Après le remplissage de la tranchée, la conduite et les branchements doivent être soumis, section par section (vanne à vanne), à un essai d'étanchéité.

Pour cet essai, il faut s'assurer que tout l'air est bien évacué de la conduite, en prévoyant s'il y a lieu les équipements requis à cette fin, avant d'appliquer une pression hydrostatique de 850 kPa mesurée simultanément par deux manomètres différents, et la maintenir constamment pendant 60 minutes consécutives.

Durant cette période, on doit mesurer la quantité d'eau nécessaire pour maintenir cette pression. Cette quantité doit être inférieure, pour chaque section aux limites suivantes:

	Fuite acceptable, en litres par heure par 100 joints de conduite							
Diamètre de la conduite, en mm	50	100	150	200	250	300	350	400
Quantités d'eau, en litres	1,1	2,3	3,4	4,6	5,7	6,9	8	9,2

Dans le cas d'une conduite avec joint à tous les 5,5 m, la quantité d'eau doit être inférieure pour chaque section, aux limites suivantes:

	Fuite acceptable, en litres par heure par 100 mètres de conduite							
Diamètre de la conduite, en mm	50	100	150	200	250	300	350	400
Quantités d'eau, en litres	0,21	0,42	0,63	0,84	1,03	1,25	1,46	1,67

Lorsque la fuite pour un tronçon est supérieure aux valeurs maximales indiquées antérieurement, l'entrepreneur doit localiser et réparer la conduite; l'essai doit être répété jusqu'à ce que la quantité d'eau ajoutée au système soit inférieure à la limite donnée.

Lorsqu'il y a une fuite évidente à un endroit donné, même inférieure aux valeurs indiquées précédemment, l'entrepreneur doit quant même la réparer.

Indépendamment des essais d'étanchéité effectués par l'entrepreneur, le maître d'œuvre fait exécuter par un spécialiste, généralement aux frais du maître de l'ouvrage, les essais d'étanchéité décrits au présent article. L'entrepreneur doit alors fournir la collaboration nécessaire à la réalisation de l'essai. En cas d'essais négatifs, l'article 4.12 "Travaux défectueux" de la norme BNQ 1809-951 s'applique.

5.4.8.6 DÉSINFECTION

Avant de les mettre en service, l'entrepreneur doit procéder au lavage des conduites d'eau et de leurs accessoires en y faisant circuler l'eau à une vitesse d'au moins 1 m/s durant 30 min.

Ce lavage doit être exécuté à la pression du système environnant et à la satisfaction du maître d'œuvre. Pour les conduites de 300 mm et moins de diamètre, à une pression résiduelle de 275 kPa, l'entrepreneur doit ouvrir une bouche d'incendie de 65 mm de diamètre, tandis que pour les conduites de 350 mm et plus de diamètre, il est nécessaire d'ouvrir au moins deux bouches d'incendie. Par la suite, l'entrepreneur doit remplir les conduites d'une solution d'eau chlorée contenant 50 ppm de chlore libre. Les quantités requises pour obtenir cette concentration sont indiquées au tableau 5.4.8.6.

TABLEAU 5.4.8.6

QUANTITÉ DE CHLORE PAR 100 m DE CONDUITE

Diamètre de la conduite mm	Chlore 100% kg	Chlore 1% litres
100	0,04	3,97
150	0,09	9,06
200	0,16	16,27
250	0,25	26,33
300	0,36	36,51
350	0,50	49,54
400	0,65	64,83
450	0,82	82,09
500	1,02	101,22
600	1,44	145,81
750	2,26	227,77
900	3,28	327,97
1050	4,46	446,58
1200	5,84	583,30

On doit s'assurer que la solution pénètre dans toutes les conduites du réseau. Pour ce faire, les vannes et les bornes d'incendie doivent être ouvertes quelques minutes, c'est-à-dire, jusqu'à ce qu'une odeur caractéristique de chlore soit perceptible. La solution doit demeurer dans les conduites pendant 24 heures. Les conduites doivent ensuite être vidées et lavées.

Des analyses bactériologiques selon la méthode des membranes doivent ensuite être effectuées par un laboratoire reconnu, sur des échantillons d'eau prélevés par un représentant du laboratoire en présence du maître d'œuvre. Deux échantillons doivent être analysés pour chaque 150 m de conduite désinfectée. Les échantillons ne doivent démontrer aucune présence de bactéries coliformes. Si les analyses révèlent que l'eau provenant des conduites est contaminée, la désinfection et les analyses du laboratoire doivent être reprises.

5.4.9 Disposition des conduites

À noter que dans la présente section, l'expression conduite d'égout signifie toute conduite d'égout, qu'il soit domestique, unitaire, pseudo-séparé, pluvial ou de refoulement.

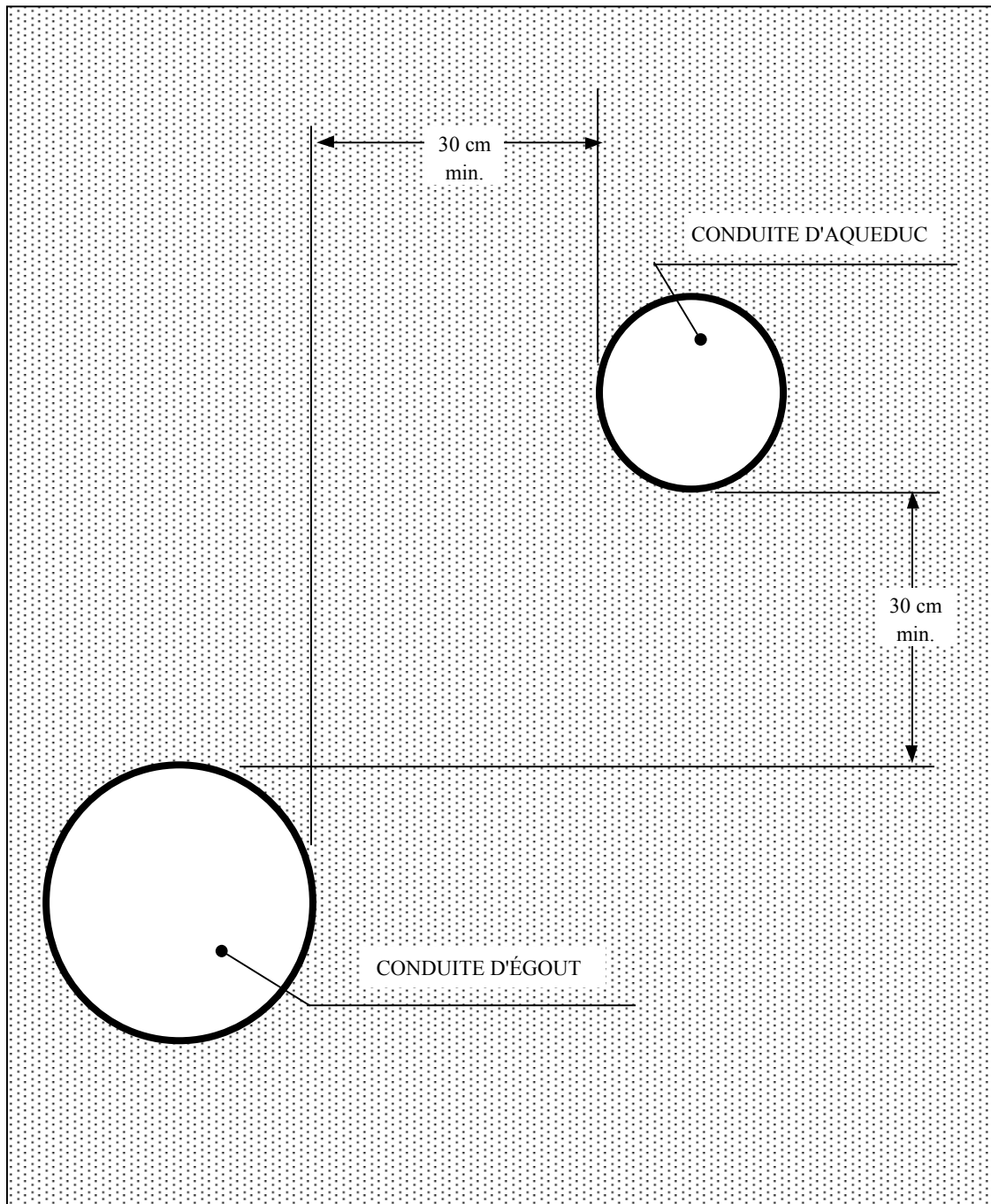
5.4.9.1 CONDUITES PARALLÈLES D'AQUEDUC ET D'ÉGOUT

a) Conditions normales

Dans des conditions normales, on doit tenir compte des exigences suivantes:

- Le dessous de la conduite d'aqueduc doit se situer à une distance minimale de 30 cm du dessus de la conduite d'égout.
- La distance horizontale minimale entre les parois les plus rapprochées des conduites d'aqueduc et d'égout doit être de 30 cm (voir figure 5.4.9.1).

FIGURE: 5.4.9.1



b) Conditions spéciales

Lorsque les conditions stipulées en 5.4.9.1 a) ne peuvent être observées ou que les risques de contamination sont plus élevés en raison des conditions du sol ou autre, on doit respecter une distance horizontale minimale de 3 mètres entre les parois les plus rapprochées des conduites d'aqueduc et d'égout.

c) Conditions limites

Si les distances minimales indiquées en 5.4.9.1a) et 5.4.9.1b) ne peuvent être appliquées, la conduite d'égout gravitaire doit être fabriquée avec un matériau et des joints étanches équivalents à ceux d'une conduite d'aqueduc conformément à l'article 5.4.8.5.

5.4.9.2 CROISEMENTS DE CONDUITES D'AQUEDUC ET D'ÉGOUT

a) Conditions normales

La conduite d'aqueduc doit être située au-dessus de la conduite d'égout. De plus, le dessous de la conduite d'aqueduc doit se trouver à une distance verticale d'au moins 30 cm du dessus de la conduite d'égout.

b) Conditions spéciales

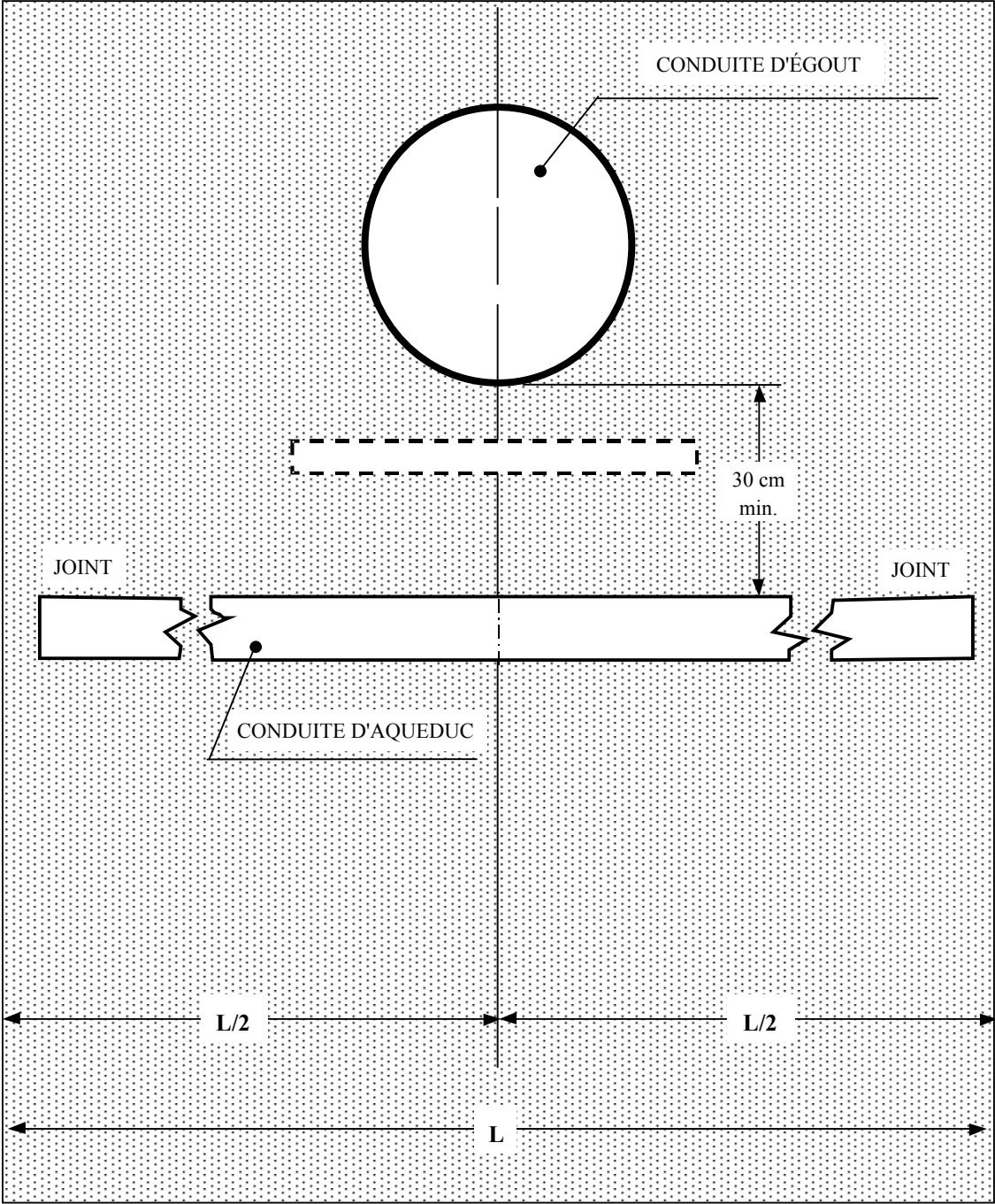
Si les conditions spécifiées en a) ne peuvent être respectées, on doit rencontrer les exigences suivantes:

- **Lorsque la conduite d'aqueduc passe au-dessus de la conduite d'égout et que la distance verticale entre le dessous de la conduite d'aqueduc et le dessus de la conduite d'égout est inférieure à 30 cm, la conduite d'égout gravitaire doit être fabriquée avec un matériau et des joints étanches équivalents à ceux d'une conduite d'aqueduc.**

Si la conduite d'aqueduc passe sous la conduite d'égout, il faut que les conditions suivantes soient assurées:

- **Le centre de la conduite d'aqueduc entre deux joints doit se situer au point d'intersection avec la conduite d'égout de façon à ce que les deux joints soient équidistants et aussi éloignés que possible de cette conduite d'égout. De plus, cette conduite d'égout, sur une longueur de 3,0 mètres de part et d'autre du point d'intersection avec la conduite d'eau doit être fabriquée avec un matériau et des joints étanches équivalents à ceux d'une conduite d'aqueduc conformément à l'article 5.4.8.5. De plus, entre les deux conduites, il doit y avoir une plaque d'isolant rigide de 300 mm X 300 mm et d'une épaisseur de 50 mm (voir figure 5.4.9.2).**

FIGURE: 5.4.9.2



L : Longueur d'une section de conduite d'auqeduc

5.4.9.3 REGARDS D'ÉGOUT

Aucune conduite d'aqueduc ne doit traverser un regard d'égout ni entrer en contact avec l'une ou l'autre de ses parties.

5.4.9.4 CONDUITES ET RÉSERVOIRS DE PRODUITS PÉTROLIERS

a) Conduites de produits pétroliers

La distance horizontale entre les parois les plus rapprochées d'une conduite d'aqueduc et toute conduite de produits pétroliers doit être d'au moins 3 mètres.

b) Réservoirs de produits pétroliers

- **Toute conduite d'aqueduc doit être à une distance horizontale d'au moins 3 mètres de tout réservoir de faible capacité tels les réservoirs d'essence des stations de service, cette distance étant prise entre les parois les plus rapprochées de la conduite d'aqueduc et du réservoir.**
- Une distance minimale de 60 mètres devrait être respectée entre une conduite d'aqueduc et un réservoir de grande capacité tels les réservoirs d'entreposage du pétrole avant son raffinage, réservoirs d'entreposage de produits pétroliers traités, etc.

5.4.9.5 CONDUITES ET RÉSERVOIRS DE NATURE DIVERSE

Dans tous les cas, une distance minimale de 30 cm doit être maintenue entre une conduite d'aqueduc et toute autre conduite, quelle qu'elle soit.

Pour ces conduites ou des réservoirs contenant des produits toxiques, on doit respecter des distances supérieures, en tenant compte de différents facteurs afin d'assurer une protection adéquate:

- le degré de toxicité du produit considéré;
- la nature du sol;
- les élévations respectives;
- l'élévation de la nappe phréatique;
- etc.

5.4.9.6 CONDUITES SOUS DES BÂTIMENTS

Les conduites d'aqueduc ne doivent en aucun cas passer sous un bâtiment.

5.4.10 Entrée de service

5.4.10.1 PLOMBERIE

Les entrées de service d'aqueduc doivent être conformes à la plus récente édition du Code de la plomberie du Québec et respecter toute réglementation municipale s'il y a lieu.

5.4.10.2 POMPES DE SURPRESSION

Aucun usager ne doit installer une pompe individuelle aspirant directement l'eau du réseau de distribution.

5.4.10.3 COMPTEURS D'EAU

Chaque entrée de service d'eau devrait être pourvue d'un compteur d'eau. Cette recommandation s'applique d'une façon plus impérative pour les usagers susceptibles de consommer d'importantes quantités d'eau.

5.4.11 Traverse de cours d'eau

5.4.11.1 TRAVERSE AU-DESSUS D'UN COURS D'EAU

La conduite d'aqueduc doit être adéquatement supportée et ancrée. Une protection efficace doit être assurée contre les dommages et le gel. Elle doit être facilement accessible pour entretien, réparation ou remplacement.

5.4.11.2 TRAVERSE SOUS UN COURS D'EAU

Lorsqu'une conduite d'aqueduc passe sous un cours d'eau, une épaisseur minimale de 0.6 mètre de sol solide doit être assurée au-dessus de la paroi supérieure de la conduite. Si le cours d'eau a une largeur supérieure à 4.5 mètres en période de crue, on doit prendre les précautions suivantes:

- a) Des vannes doivent être prévues de chaque côté du cours d'eau de telle sorte que la section puisse être isolée pour inspection ou réparation; les vannes doivent être facilement accessibles et ne pas être soumises aux inondations. La vanne la plus près de la source d'approvisionnement doit être installée dans une chambre.

- b) Des points d'échantillonnage permanents doivent être prévus de chaque côté de la traverse pour vérifier et localiser les fuites et pour prélever des échantillons d'eau pour fins de contrôle bactériologique.
- c) Si la conduite doit alimenter un secteur qui n'est pas autrement approvisionné, on devrait prévoir des moyens permettant de raccorder une conduite temporaire pour alimenter le secteur en question.

5.4.12 Raccordement et interconnexions

5.4.12.1 RACCORDEMENTS DÉFENDUS

Il ne doit exister aucun raccordement entre un réseau de distribution et toute conduite d'un second réseau, toute pompe, toute borne d'incendie, tout réservoir, etc. par où de l'eau contaminée ou toute autre substance contaminée ou toxique peut être introduite dans le réseau d'aqueduc.

5.4.12.2 EAU DE REFROIDISSEMENT

Aucune eau de condensation ou de refroidissement d'un échangeur de chaleur ne doit être retournée dans le réseau de distribution.

5.4.12.3 INTERCONNEXIONS

L'autorisation du ministère de l'Environnement doit être obtenue pour tout raccordement entre des réseaux distincts de distribution d'eau potable.

5.4.13 Zones inondables

Aucun réseau de distribution d'eau ne doit être construit en zone inondable de grand courant (probabilité 0-20 ans). Cependant, le passage de canalisation y est permis afin de raccorder des réseaux distincts de distribution situés en zone de faible courant (probabilité 20-100 ans) ou hors de la plaine de débordement.

5.5 ACCEPTATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX

L'exploitant d'un réseau d'aqueduc qui désire réaliser les travaux autorisés doit aviser le ministère de l'Environnement de la date du début des travaux et ce au moins une semaine à l'avance.

Les travaux exécutés se doivent être conformes à ceux autorisés par le ministère de l'Environnement. Pour tous changements apportés au projet initial, le maître de l'ouvrage devra obtenir un nouveau certificat d'autorisation du sous-ministre de l'Environnement.

Une inspection finale par le maître de l'ouvrage de tous les travaux d'aqueduc devra précéder leur acceptation. L'acceptation d'ouvrages utilisés depuis un an ne devra pas être automatique; à cet effet, l'ingénieur devra aviser l'entrepreneur de la date de l'inspection et devra préciser, dans son acceptation finale, la date de l'inspection et attester que tous les travaux sont acceptables et conformes à ses plans et devis. Une copie de cette attestation devra être transmise aussitôt que possible au ministère de l'Environnement.

Le ministère de l'Environnement se réserve le droit d'exiger les certificats de nettoyage, de désinfection et d'essais hydrostatiques des différents équipements installés.

6- AUTRES ÉLÉMENTS DE CONCEPTION

6.1 CONSTRUCTION GÉNÉRALE D'UN PUIT (abrogé)

6.2 RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

6.2.1 Période de conception

Généralement, les périodes de conception des ouvrages d'aqueduc sont les suivantes:

- a) Pour les réservoirs d'emménagement d'eau brute, barrages et conduites d'amenée qui sont complexes et coûteux à agrandir, elle est de 35 à 50 ans.
- b) Pour les puits, stations de pompage et usines de filtration qui sont faciles à agrandir, elle est de 20 à 25 ans quand les taux de croissance et d'intérêts sont bas, et de 10 à 15 ans quand les taux de croissance et d'intérêts sont élevés.
- c) Pour les conduites principales, dépendant du diamètre, elle est de l'ordre de 20 à 25 ans. Le remplacement des petites conduites est plus coûteux à long terme.
- d) Pour les conduites latérales et secondaires où les besoins sont susceptibles d'être comblés rapidement étant donné les aires limitées, elles devraient être dimensionnées pour répondre aux besoins ultimes.

6.2.2 Évaluation des débits

- a) Dans l'évaluation des débits, on doit considérer les consommations domestiques, institutionnelles, commerciales et industrielles. Il faut également prévoir des débits d'incendie si le réseau doit assurer une protection contre l'incendie.
- b) Lors du prolongement d'un réseau, si des statistiques existent pour le réseau existant en ce qui concerne les consommations moyennes, journalières maximales et de pointe horaire, le projet doit se baser sur ces données. Toutefois, si les statistiques existantes démontrent un débit unitaire très élevé, il faut déterminer les causes de cette surconsommation et se limiter dans la conception du projet à une valeur raisonnable.
- c) En l'absence de statistiques sur les consommations, on doit considérer selon le caractère du secteur concerné par le projet un débit moyen par personne par jour de 360 à 450 litres incluant les consommations domestiques, institutionnelles, commerciales et industrielles. S'il existe une ou plusieurs industries susceptibles d'utiliser d'importantes quantités d'eau, il faut les considérer individuellement.

On peut en général considérer un facteur de journée maximale de 1.4 à 1.8 et un facteur de pointe horaire de 2.3 à 3.0.

- d) En milieu rural, jusqu'à une centaine de maisons, il convient d'utiliser un débit de pointe de 4.55 l/mm par maison, en moyenne. Quant aux chalets, dépendant de leurs équipements de plomberie (bain, douche, lavabos, laveuse, prise extérieure, etc.), on peut estimer un débit de 2.25 à 4.5 l/mm par résidence d'été.

6.2.3 Évaluation de la capacité des conduites

Dans l'évaluation des capacités des conduites d'aqueduc, on utilise généralement la formule d'Hazen-Williams qui s'exprime sous la forme suivante:

$$Q = \frac{C * d^{2.63}}{278700} * \left[\frac{H}{L} \right]^{0.54} \quad \text{ou} \quad H = \left[\frac{278700 * Q}{C} \right]^{1.85} * \frac{L}{d^{4.87}}$$

6.3 LES COMPTEURS D'EAU

Le ministère de l'Environnement recommande aux exploitants d'installer des compteurs d'eau et d'établir une tarification progressive qui invite à l'économie de l'eau.

Il est possible d'évaluer les fuites en comparant les volumes d'eau produits et les volumes d'eau consommés par la totalité des usagers. On se heurte cependant à plusieurs difficultés.

- Les débits à la production sont plus ou moins bien connus: il est malheureusement fréquent que la totalité de l'eau produite ne soit pas mesurée ou que les appareils de mesure ne soient pas entretenus et calibrés régulièrement.
- La consommation est également mal connue: si chaque usager n'est pas doté de compteurs, ou, à un degré moindre, si les compteurs sont peu précis ou si les relevés sont incohérents, il n'est pas possible d'établir directement la consommation.

Presque toutes les municipalités utilisent des compteurs pour les entreprises privées, ce qui constitue une banque d'informations valables lorsqu'il s'agit de dresser un bilan. Cependant, le secteur résidentiel est pratiquement exclu du processus de comptabilité de même que le secteur public. La répartition de la consommation devient alors plus aléatoire.

L'installation de compteurs permet d'évaluer de façon précise la consommation des usagers à la condition que ces compteurs soient en bon état et calibrés régulièrement. On évite ainsi la multiplication des erreurs comptables, ce qui facilite une saine gestion de l'eau.

L'emploi de compteurs devient essentiel pour tout gestionnaire de réseau d'aqueduc, si l'on veut rationaliser l'utilisation de l'eau et en arriver à une pratique de conservation de cette ressource.

7- CONTRÔLE ET ANALYSE

7.1 OUVRAGES DE CAPTAGE DES EAUX SOUTERRAINES (abrogé)

7.2 OUVRAGES DE CAPTAGE DES EAUX DE SURFACE (abrogé)

7.3 OUVRAGES DE DISTRIBUTION

7.3.1 Plans du réseau

Tout exploitant est tenu de garder à jour les plans complets du réseau montrant toutes les structures associées, les réservoirs, bornes d'incendie, vannes, etc. S'il existe des points du réseau où des problèmes se manifestent de façon régulière ou répétitive, ces points doivent être clairement indiqués sur les plans.

À titre indicatif, les plans généraux doivent être de préférence à une échelle de 1:5 000, avec un maximum de 1:10 000. Ces plans doivent indiquer:

- le nom des rues;
- le diamètre des conduites;
- les bornes d'incendie;
- les vannes;
- l'orientation par rapport au nord;
- l'échelle;
- la date de la dernière mise à jour ou correction.

7.3.2 Inspection du réseau

L'exploitant doit effectuer au minimum une inspection détaillée du réseau tous les deux ans. Chaque année, l'exploitant doit de plus effectuer une inspection particulière des conduites principales et de toutes les bornes d'incendie et vannes à la fin du printemps (après le dégel) et chaque automne avant les premières neiges. Lors de ces inspections du printemps et de l'automne, l'exploitant doit effectuer un nettoyage des conduites maîtresses par chasse d'eau ("main flushing"), dans le but d'éliminer tout dépôt ayant pu s'accumuler dans les conduites.

L'entrepreneur doit nettoyer toutes les conduites d'eau nouvellement installées à l'aide de torpilles appropriées au diamètre jusqu'à un maximum de 900 mm, en présence du maître d'œuvre.

7.3.3 Les fuites dans le réseau

La détection des fuites dans le réseau de distribution doit être une préoccupation importante pour l'exploitant. À cet effet, il pourra consulter le guide technique Les fuites dans les réseaux de distribution d'eau : problèmes et solutions publié conjointement par l'Association québécoise des techniques de l'eau et le ministère de l'Environnement du Québec.

Conformément à ce guide, l'exploitant doit effectuer périodiquement une évaluation des fuites d'eau dans le réseau. Cette évaluation peut être faite généralement en comparant les volumes d'eau produit avec le total de l'eau consommée. Cette comparaison peut être effectuée en sélectionnant les données des mois où il ne s'effectue ni arrosage de pelouse ou de remplissage de piscine, ni robinet qui coule pour éviter le gel. Des débits journaliers représentatifs peuvent être choisis en éliminant les cas de bris, d'incendies, de lavage de conduites ou d'opérations irrégulières de réservoirs. Pour ces journées, la consommation unitaire totale ne devrait pas excéder 320 litres par jour, par personne, en plus des consommations exceptionnelles tels les industries, centres d'achats, etc., pour lesquels il existe généralement des compteurs. La consommation strictement résidentielle ne devrait pas excéder 200 des 320 litres par jour, par personne. Les commerces et les institutions à caractère local consomment généralement un maximum de 115 litres par jour, par personne. Ces chiffres sont confirmés par les mesures de débit dans les quartiers sans fuites. À partir de ces valeurs à la production et à la consommation, il est alors possible d'obtenir une première évaluation du débit des fuites et des pertes.

Les débits de nuit fournissent une excellente vérification de cette première évaluation. Pour ce faire, il suffit de disposer des débits à la production entre 3 heures et 5 heures du matin après correction pour les volumes d'eau produits et emmagasinés pendant cette période. Cette correction se fait généralement à partir des variations de niveau dans les réservoirs. On compare alors le débit de nuit corrigé à la production avec un estimé de la consommation de nuit des usagers. Cet estimé peut s'établir comme suit:

- 15 pour cent du débit moyen journalier pour les résidences, c'est-à-dire environ 1 litre par heure, par personne;
- 40 pour cent du débit moyen journalier pour les autres usagers, c'est-à-dire 1,8 litre par heure, par personne. Ce chiffre peut sembler élevé, mais on constate, en fait, que pour les usagers commerciaux, institutionnels et autres, le débit de nuit est relativement élevé à cause du fonctionnement automatique des toilettes, en particulier, et du niveau élevé des pertes, d'une façon générale. Les hôpitaux, écoles et édifices à bureaux entrent également dans cette catégorie;
- en dehors de la période de 3 heures et 5 heures du matin, la consommation peut être plus élevée. Les données de débit devront être corrigées en conséquence.

Au total, la demande de nuit ne devrait pas excéder 3 litres par heure, par personne ou un peu plus de 76 litres par seconde pour 1 000 habitants. La comparaison des débits de nuit à la production avec ces évaluations de consommation fournit alors une seconde évaluation du débit

des fuites et des pertes. On notera que si quelques usagers majeurs sont raccordés au réseau, il y aura tout intérêt à en vérifier aussi bien la consommation moyenne que la consommation de nuit. Ceci est d'autant plus facile que ces usagers disposent habituellement de compteurs. En regard de ces considérations, il est important de noter que les compteurs à la consommation peuvent également être des sources d'erreurs pour les raisons suivantes:

- le choix de leur diamètre: les pratiques actuelles aboutissent généralement à des compteurs de trop grande capacité, ce qui entraîne un sous-enregistrement aux bas débits;
- leur manque d'entretien et de vérification, qui provoque généralement la même conséquence que celle mentionnée précédemment.

Dans les cas où l'on soupçonne de fortes erreurs de ce type, ainsi que dans les cas où les usagers majeurs ne disposent d'aucun compteur, il y aura intérêt à réaliser des mesures de débit de nuit à la production après fermeture du service à ces usagers.

Une première estimation des fuites et des pertes peut être menée rapidement et à peu de frais. À partir de cet estimé global, une décision peut être prise quant à l'intérêt d'entreprendre une campagne de détection et de réparation des fuites. Dans les plus grosses municipalités, une estimation des fuites pour chaque secteur du réseau devra être faite.

7.3.4 La détection des fuites

Face à la croissance vertigineuse des coûts d'énergie et des biens et services que les municipalités doivent se procurer, les dirigeants doivent augmenter les revenus et réduire les dépenses. L'eau et les services qui s'y rattachent n'échappent pas à cette tendance.

L'eau perdue par manque d'étanchéité du réseau d'aqueduc (fuites) peut représenter jusqu'à 50 pour cent de l'eau produite ou achetée par la municipalité. Il existe pourtant des moyens simples, efficaces et rentables de localiser et de corriger ces fuites. Il est donc intéressant de réduire les dépenses à ce chapitre, d'éviter les situations de pénuries et de dégager la capacité d'emprunt des municipalités.

7.3.4.1 LOCALISATION APPROXIMATIVE

Il existe dans un réseau un nombre limité de fuites importantes (supérieures à 25 litres par minute, par exemple). Compte tenu de leurs causes, une partie de ces fuites est souvent concentrée sur un ou deux secteurs du réseau. La première étape sur le terrain consiste à délimiter et à identifier ce ou ces secteur(s).

7.3.4.1.1 Choix des secteurs

Avec les plans du réseau et d'après les informations disponibles sur la pression, l'âge, les matériaux, la qualité de la construction et en examinant la fréquence et la nature des bris connus, on délimite des secteurs à l'intérieur desquels le problème des fuites peut présenter une certaine homogénéité. Ces secteurs doivent pouvoir être alimentés par une seule conduite sur laquelle on pourra installer un appareil de mesure de débit. Cette contrainte, ainsi que le fonctionnement des vannes aux limites des secteurs, peut amener, après une inspection sur le terrain, à modifier le tracé des secteurs. Dans certains cas extrêmes, les vannes d'isolement de secteurs devront être réparées pour assurer une fermeture étanche.

Généralement, les réseaux de moins de 8 km de conduites ne nécessitent pas de découpage en secteurs.

À cette étape, on identifie également dans chaque secteur les usagers majeurs tels les industries, centre d'achats, édifices à bureaux, institutions, etc., susceptibles d'avoir des consommations importantes, surtout la nuit. Un examen des relevés de compteurs et une visite de ces usagers peuvent apporter une information très pertinente.

7.3.4.1.2 Mesure de débit par secteur

Afin d'évaluer les fuites pour chaque secteur, on mesure le débit à l'entrée de ceux-ci. Ces mesures peuvent être réalisées soit avec les équipements existants, soit en procédant à l'installation temporaire ou permanente d'équipements. On notera que l'on procédera à ces mesures en évitant les périodes de l'année où l'on retrouve fréquemment de l'arrosage ou des robinets qui coulent pour éviter le gel. Par ailleurs, les usagers majeurs feront l'objet soit de relevé de compteurs (jour et nuit suivant le cas), soit de fermeture de services (nuit seulement). Dans ce cas, on vérifie l'influence de la fermeture du service sur le débit à l'entrée du secteur.

Lorsque le réseau comporte un réservoir, il est généralement possible d'effectuer des mesures de débit en coupant son alimentation et en suivant la vitesse à laquelle il se vide. Lorsqu'il existe déjà des équipements de mesure dans le réseau, ceux-ci peuvent aussi être utilisés après calibration.

Dans les autres cas, on devra installer des appareils de mesure de débit. Aux seules fins de l'évaluation des fuites, on retrouve des installations permanentes et d'autres uniquement temporaires.

L'installation temporaire la plus faible à réaliser consiste à contourner une vanne fermée sur la conduite où l'on veut effectuer la mesure de débit par des boyaux d'incendie préalablement désinfectés et raccordés à deux bornes d'incendie. Un compte de 5 à 8 cm de diamètre placé sur cette dérivation permet des mesures sans perturbation majeure du service jusqu'à des débits de l'ordre de 900 l/mm.

Parmi les installations permanentes de mesure de débit qui peuvent être utilisées pour cette étape de la recherche de fuites, on retrouve les équipements généraux de mesure comme les plaques-orifices et les débitmètres magnétiques ou turbine.

7.3.4.1.3 Mesures par sous-secteur

Les secteurs présentant un niveau élevé de fuites peuvent par la suite être découpés en sous-secteurs qui seront isolés pour être alimentés par une conduite où l'on mesurera le débit. Ces mesures sont généralement réalisées par la méthode de dérivation par des bornes d'incendie. Les sous-secteurs présentant le plus de fuites seront sélectionnés pour l'étape de détection. Suivant l'état des vannes et l'expérience de l'équipe, cette opération peut demander plus de temps que la détection dans tout le secteur. Une équipe peu expérimentée dans la détection mais travaillant sur un réseau dont les vannes sont en bon état aura, par exemple, intérêt à isoler de petits sous-secteurs afin de limiter la détection à un strict minimum. D'une façon générale, il est plus rentable de mesurer le débit de tout sous-secteur que l'on peut isoler.

On notera que c'est lors des étapes de mesures de débits par secteurs et sous-secteurs que l'on identifie une bonne partie des pertes comme les trop-pleins de réservoirs, drains, etc.

7.3.4.2 MÉTHODES DE DÉTECTION

Les méthodes de détection utilisées commercialement en Amérique du Nord sont toutes basées sur le bruit émis par les fuites. L'écoute du bruit causé par la fuite peut se faire soit par contact direct avec la conduite et tout ce qui y est raccordé (entrée de service, vanne, borne d'incendie), soit par écoute sur le sol.

Le bruit de la fuite résulte du choc des molécules d'eau entre elles, de leur frottement contre les parois de l'orifice de la fuite ou finalement du choc de l'eau sur le terrain. Quelques principes sont maintenant admis:

- l'importance, du moins pour les conduites métalliques, des bruits ayant comme origine la mise en vibration de la conduite par le frottement de l'eau sur les parois de l'orifice de fuite; pour ce bruit, il y a relation directe entre la puissance du bruit et l'énergie cinétique de l'eau de fuite. La relation entre le bruit et le débit de fuite ou la pression est cependant plus délicate;
- le choc des molécules d'eau entre elles produit un bruit caractéristique entre 1 000 et 3 000 Hz dont l'amplitude varie avec la force du jet;
- le choc de l'eau contre le sol produit un bruit qui n'est pas caractéristique et peut même se produire sans aucun bruit dans le cas d'une cassure franche.

L'écoute de ces bruits soulève plusieurs problèmes dont celui de leur transmission et de la présence de bruits parasites.

Dans le cas d'écoute directe au sol, le bruit s'affaiblit en fonction de la distance de la fuite. Il s'affaiblit plus dans des sols comme le sable (surtout si une nappe d'eau souterraine est présente) que dans le roc qui est un bon conducteur. Les revêtements de rue tels que le béton et l'asphalte transmettent bien les bruits, mais la présence de fondations, de bordure et de trottoir peut créer des réflexions multiples du bruit et nuire à l'écoute. Dans certains cas, l'écoute sur des pieux fichés près de la conduite fournit une indication précieuse.

Dans le cas d'écoute sur conduite, l'amortissement croît avec la taille de la conduite. Le matériau joue également un rôle puisque le plastique et le ciment-amiante transmettent beaucoup moins que la fonte ou l'acier. Comme dans l'écoute du sol, la nature du sol lui-même a une influence.

Dans les deux cas d'écoute, il existe de nombreux bruits parasites comme ceux de la circulation, de la pluie et ceux induits par des appareils reliés au réseau comme les compteurs, les pompes, etc. Ces bruits sont évidemment réduits la nuit; aussi, cette période est-elle plus favorable à la détection.

Les appareils de détection visent tous à permettre à l'opérateur une écoute du bruit capté sur le sol ou sur la conduite. Dans les cas les plus simples, il s'agit d'appareils strictement mécaniques, de type stéthoscope, alors que la plupart ont maintenant une amplification électrique. Certains ont un filtre qui permet d'éliminer les fréquences correspondant aux bruits parasites. D'autres disposent d'un indicateur qui permet à l'opérateur de visualiser l'intensité du bruit qu'il entend. Il existe également une méthode basée sur l'utilisation de deux capteurs avec comparaison de l'intensité des signaux reçus. Ceci permet tout d'abord d'éliminer les bruits parasites qui seraient présents sur un seul des capteurs, et par ailleurs d'avoir une indication sur l'endroit précis de la fuite entre les deux capteurs. De plus, cet équipement est également doté d'une série de filtres sélectifs permettant de visualiser rapidement un bruit continu.

7.3.5 La réparation des fuites

Les municipalités ont généralement une bonne expérience de réparation sur les conduites du réseau de distribution. Nous nous limiterons donc à préciser certains détails qui peuvent avoir une importance si l'on veut éviter d'autres problèmes. Notons que dans le cadre d'un programme de réparation des fuites, on est généralement dans de meilleures conditions que lorsqu'il s'agit d'un bris devant être réparé de toute urgence.

7.3.5.1 RÉPARATION DES RUPTURES ET DES FISSURES

Les ruptures et les fissures circonférentielles peuvent se réparer à l'aide de manchons.

Les manchons les plus utilisés sont en acier inoxydable et d'une longueur au moins égale au diamètre de la conduite à réparer.

Dans le cas de bris longitudinaux, il est recommandé de couper et de remplacer une longueur suffisante de conduite. Si le bris est trop long, on changera la section complète.

7.3.5.2 RÉPARATION DE JOINTS

Lorsqu'il n'est pas possible de remettre le joint en bon état, il est nécessaire de couper et de remplacer les conduites de chaque côté du joint. Cette opération est également préférable lorsqu'un sectionnement a lieu près d'un joint. Il existe également sur le marché des manchons spéciaux pour la réparation des joints; ces manchons évitent ainsi de couper la conduite.

7.3.5.3 PIQÛRES DE CORROSION

Dans le cas de piqûres de corrosion, la pose d'un bouchon est rarement une solution à long terme, car ces piqûres se produisent en grappes. Le manchon ou le remplacement de la section peuvent constituer des solutions acceptables. Il est cependant rare qu'on puisse éviter le remplacement sur toute la longueur qui peut avoir été affectée.

7.3.5.4 FUITE AU RACCORDEMENT DE SERVICE

Le raccordement défectueux doit d'abord être bouché, et on en effectue un nouveau. Il existe également des manchons de conduite permettant de faire un raccordement au même endroit que le précédent.

7.3.5.5 TUYAU DE BÉTON AVEC ÂME D'ACIER

Les réparations d'une telle conduite devront être réalisées par des équipes expérimentées et équipées spécialement pour ce genre de travail.

7.3.5.6 AUTRES RECOMMANDATIONS

Lorsque les bris et les fuites deviennent très fréquents, lorsque la capacité d'une conduite est devenue trop faible ou lors de la rénovation de secteurs, le remplacement de sections complètes peut être envisagé.

D'une façon générale, un certain nombre de conseils pratiques sont avancés:

- excavation: en vue d'éviter de nouveaux problèmes, l'excavation sous la conduite se fera à la main afin de limiter les modifications à l'assise;
- assise: compte tenu de la présence d'eau dans la tranchée, un soin particulier sera apporté à la réalisation de la nouvelle assise;

- pose de manchons: le nettoyage de la surface externe de la conduite devant recevoir un manchon est particulièrement important. On s'assurera également de la continuité de la conductivité électrique, si requis. Il est recommandé dans tous les cas d'écouter à nouveau sur les lieux de la réparation dans les semaines qui suivent afin de déceler toute nouvelle fuite éventuelle.
- dossiers: les réparations tant aux conduites, vannes, bornes d'incendie, qu'aux entrées de service, seront mises en dossiers sur fiche pour compilation lors de décisions sur le remplacement des conduites; il est également de bonne pratique d'indiquer sur les plans chacune des fuites localisées ou réparées.

7.3.6 La prévention des fuites

L'étape de la correction des fuites existantes franchie, la municipalité doit prendre des mesures pour surveiller l'apparition de nouvelles fuites, et opérer et entretenir le réseau pour les éviter. Elle doit aussi s'attacher à ce que tous les nouveaux travaux ne présentent plus les mêmes problèmes.

7.3.6.1 SURVEILLANCE DES FUITES

L'apparition de nouvelles fuites se traduit par une augmentation de la production et du débit de nuit, en particulier. Pour suivre l'évolution des fuites, il est ainsi primordial de mesurer la demande en eau avec précision. À cette fin, la municipalité doit:

- calibrer annuellement les débitmètres ou compteurs et enregistreurs au lieu de production et sur les conduites principales;
- compiler ces mesures afin d'obtenir, avec au plus quelques jours de délais, la production journalière et la demande de nuit. Si les mesures sont effectuées en amont d'un réservoir, on corrigera les données pour tenir compte de variations dans l'emmagasinage;
- conserver les enregistrements sous une forme exploitable, c'est-à-dire en y notant toutes les informations pertinentes à leur interprétation (jour des bris, des nettoyages de conduites, etc.).

Ces mêmes données serviront ainsi à contrôler l'effet de la campagne de réduction de fuites, à détecter toute nouvelle fuite majeure et à décider, le moment venu, d'entreprendre une nouvelle campagne de réduction des fuites. Les données permettent aussi de détecter tout problème relié aux consommations de pointe et fournissent une bonne base pour l'opération et la planification des équipements.

Parallèlement, la mesure de la pression en quelques points du réseau facilite le suivi de l'évolution des fuites et permet surtout de détecter l'apparition de nouveau bris.

7.3.6.2 ENTRETIEN DU RÉSEAU

L'entretien du système de distribution d'eau vise plusieurs objectifs comme le maintien d'un service fiable, d'une eau de bonne qualité et de coûts d'opération minimum. Certaines opérations d'entretien visent spécifiquement les fuites soit en évitant qu'elles apparaissent, soit en facilitant leur détection. L'entretien des bornes d'incendie entre dans la première catégorie d'opérations. Cet entretien comprend l'opération et le drainage de chaque borne d'incendie ainsi qu'une lubrification et une vérification à l'aide d'un appareil type "Géophone", pour s'assurer de l'absence de fuites. Si cela n'a pas déjà été fait, une fiche d'inspection sera remplie. Une vérification de la localisation et de l'identification de la borne d'incendie sur les plans sera fait en même temps. On n'appelle qu'afin d'assurer une protection incendie adéquate. Il est recommandé d'indiquer le débit disponible par un code de couleurs sur la borne d'incendie.

Les vannes doivent également faire l'objet d'un programme d'inspection afin de s'assurer, d'une part, de leur fonctionnement et, d'autre part, de l'étanchéité de leur fermeture. Ceci est important aussi bien pour des conditions d'urgence que pour des travaux de réparation et la recherche de fuites. Dans ce dernier cas, on devra, si la vanne ferme mal, isoler un secteur plus grand et ainsi, augmenter le travail de détection.

Les opérations requises comprennent:

- le nettoyage de l'accès (boîte de vanne);
- l'opération de la vanne dans les deux directions en prenant soin de noter ou de vérifier le sens de la fermeture et le nombre de tours requis;
- la vérification de l'étanchéité de la fermeture.

Comme pour les bornes d'incendie, on remplira une fiche d'inspection et on vérifiera les plans correspondants.

7.3.6.3 OPÉRATION DU RÉSEAU

Le débit des fuites varie en fonction de la pression dans les conduites puisque, dans un orifice de fuites de surface fixe, le débit augmente avec la pression. Dans ces conditions une augmentation de pression de 10 pour cent augmentera le débit de fuites de 5 pour cent. Cependant, certaines fuites ne répondent pas à cette loi: un joint qui est étanche à 700 kPa ne l'est pas nécessairement à 1030 kPa. Une forte augmentation de la pression entraînera donc une augmentation proportionnellement plus importante des fuites. Ceci devra se traduire par un contrôle des coups de bélier ainsi que par un entretien des équipements contrôlant les zones de pression.

7.3.6.3.1 Contrôle des coups de bélier

Les coups de bélier sont provoqués soit par le réseau de distribution lui-même, soit par la demande des usagers. Dans le premier cas, il peut s'agir de variations de pression introduites par le démarrage des pompes. Le second cas se rencontre fréquemment chez les utilisateurs industriels importants, opérant rapidement des vannes et contrôlant de forts débits. Une fermeture plus lente constitue généralement une solution simple, les municipalités ont tout intérêt à surveiller ce type de problème lorsqu'elles sont des usagers desservis par des conduites de gros diamètres.

7.3.6.3.2 Contrôle des zones de pression

Les vannes de réduction de pression qui desservent des zones basses doivent être bien choisies pour éviter les oscillations de pressions à bas débit. De plus, elles doivent être vérifiées et entretenues au moins une fois par mois car leur mécanisme de régulation est sujet à de lentes mais constantes variations.

7.3.6.4 AUTRES MESURES PRÉVENTIVES

Ces mesures concernant à la fois la construction des conduites de distribution et les raccordements et entrées de service. La plupart des petites municipalités seront surtout préoccupées par les entrées de service alors que les autres mesures intéressent plutôt le concepteur, l'entrepreneur et le surveillant qui représentent le propriétaire du réseau.

7.3.6.4.1 Conduites de distribution

Dès l'étape de la conception, il y a des précautions élémentaires à prendre. Le concepteur doit en premier lieu connaître les produits et équipements sur le marché et surtout les conditions d'utilisation définies par le fabricant. Comme la question des équivalences se pose souvent, nous devons de rappeler que les équivalences doivent être vérifiées d'après des spécifications reconnues. Dans le cas d'alternative, on devra évaluer non seulement l'équipement lui-même mais aussi les conditions d'assise, de remblai, de compactage et de raccordement avec les autres matériaux. Les solutions alternatives doivent également faire appel à des matériaux conformes aux normes reconnues comme celles du Bureau de normalisation du Québec (BNQ), de l'American Water Works Association (AWWA) et de l'American Society for Testing Materials (ASTM).

La pose est également une étape qui peut être lourde de conséquences du point de vue des fuites. Les précautions concernent le transport et l'installation elle-même, c'est-à-dire les techniques d'assise, de compactage, de pose de joint et d'entrées de service. Les conditions définies par les fabricants et le concepteur doivent être respectées. Le rôle de surveillance est extrêmement important et ce, même si des essais hydrostatiques doivent être effectués pour l'acceptation des

travaux. En effet, plusieurs types de défauts comme les affaissements sont susceptibles de se produire par la suite, même si des essais hydrostatiques ont été concluants. La compétence du surveillant est donc très importante et son mandat devra être complet.

Les opérations qui précèdent la mise en opération de conduites ne visent pas toutes la prévention des fuites. Parmi celles-là, on retiendra cependant le nettoyage des conduites et les essais d'étanchéité. Dans les cas où ces opérations sont réalisées par les firmes spécialisées, il est évident que le surveillant de chantier représentant le propriétaire conserve la responsabilité sur les méthodes et les résultats suivant les termes du devis.

Le nettoyage par passage de torpille constitue une mesure de prévention des fuites car des matières étrangères peuvent endommager le siège des bornes d'incendie et ainsi entraîner des fuites. Les essais d'étanchéité revêtent une importance toute particulière dans l'élimination des fuites. Après remplissage des conduites, on expulse l'air et on maintient une pression de 1030 kPa pendant une période d'une heure. Suivant la norme AWWA C-600, le débit d'eau requis pour maintenir cette pression ne devra pas dépasser en moyenne 1 litre par heure par centimètre de diamètre et par 1 000 mètres de conduites. Une copie du rapport d'essai d'étanchéité sera remise au propriétaire et à l'ingénieur avec les rapports de nettoyage.

Comme beaucoup de municipalités ne jouent aucun rôle pendant les phases de conception et de construction, il y aura tout intérêt à ce qu'un représentant de la municipalité soit présent au moment de la mise en opération du réseau ou de chacune de ses parties, pour lui permettre d'acquérir une bonne connaissance du réseau.

7.3.6.4.2 Branchements de service

Comme de nombreux branchements de service sont à l'origine de fuites, il est important que les municipalités se dotent de moyens pour s'assurer que toute nouvelle entrée est bien réalisée, que les débranchements sont bien faits à la conduite principale et non à la ligne de rue et que la détection des fuites puisse être facilitée plus tard par un accès à la boîte de service.

Compte tenu du nombre de problèmes de fuites rencontrés dans les entrées de service, les autorités municipales ont tout intérêt à se doter d'un règlement sévère à ce sujet et à en surveiller l'application.

7.3.7 Les pertes d'eau

Le gaspillage de l'eau potable couvre un ensemble d'usages de l'eau. On retrouve en premier lieu les fuites que nous définirons comme les volumes d'eau perdus par manque d'étanchéité des équipements. Ces équipements comprennent les conduites principales, de secteurs et secondaires, les réservoirs d'eau brute et d'eau traitée, les conduites de service et même les équipements des usagers (toilettes, robinets, etc.)

Le gaspillage de l'eau potable comprend en second lieu des usages inopportuns et des usages excessifs. La pratique courante de laisser couler l'eau en hiver pour éviter le gel est un exemple d'usage inopportun. Un système de refroidissement sans circulation de l'eau, un trop-plein de réservoir fonctionnant en permanence sont d'autres exemples d'usages inopportuns. L'arrosage des pelouses au-delà des besoins réels est un cas d'usage excessif.

À divers degrés, une municipalité fait souvent face à toutes ces formes de gaspillage. On doit donc, en premier lieu, analyser la situation pour identifier clairement le problème. Si cette étape n'est pas franchie, la municipalité peut, par exemple, installer des compteurs en cherchant à faire diminuer les usages domestiques alors que son vrai problème réside dans les fuites. On peut également concevoir que, face à toutes les formes de gaspillage, il est logique d'agir simultanément sur plusieurs fronts (fuites et gaspillage à la consommation).

Un dernier point mérite d'être souligné au sujet du gaspillage. Il s'agit du problème des pertes comptables qui ne se traduisent pas par des pertes d'eau mais bien par des erreurs de comptabilité.

7.4 MÉTHODES D'ANALYSE (abrogé)

8- RÉGLEMENTATION ET LÉGISLATION APPLICABLES (abrogé)