



Guide de bonnes pratiques d'exploitation des installations de distribution d'eau potable

Août 2017

Renseignements

Pour des renseignements généraux, vous pouvez communiquer avec le Centre d'information du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974
Courriel : info@mddelcc.gouv.qc.ca
Internet : www.mddelcc.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document, visitez notre site Web :

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/index.htm>.

Référence à citer

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques,
Direction de l'eau potable et des eaux souterraines. *Guide de bonnes pratiques d'exploitation des installations de distribution d'eau potable*. 2017. 90 pages. [En ligne].
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/index.htm>.

Dépôt légal – 2017
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-79442-4 (PDF) (2e édition, 2017)
ISBN : 978-2-550-76566-0 (PDF) (1re édition, 2016)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2017

RÉSUMÉ

De bonnes pratiques d'exploitation des réseaux¹ de distribution d'eau potable contribuent à maintenir une eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante jusqu'aux robinets des consommateurs. Le présent guide a été conçu pour orienter les municipalités sur les différents aspects dont elles devraient tenir compte. Les recommandations émises dans ce guide constituent des objectifs volontaires d'amélioration des pratiques qui ne sont pas encadrés par une réglementation, sauf certains éléments qui seront clairement précisés.

Les éléments auxquels le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (Ministère) vous invite à vous intéresser sont présentés dans le tableau de la page suivante. Bien que toutes les recommandations émises dans ce guide soient importantes pour améliorer la gestion des réseaux, les recommandations identifiées par trois étoiles devraient être mises en place de façon prioritaire.

¹ Bien que ce soit l'expression « installation de distribution d'eau potable » qui soit généralement utilisée dans les outils de support à la réglementation du Ministère pour parler des conduites et accessoires servant à la distribution d'eau potable, l'expression « réseau de distribution d'eau potable » sera utilisée dans ce guide parce qu'elle est d'usage plus courant.

BONNES PRATIQUES D'EXPLOITATION RECOMMANDÉES POUR LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

GESTION GÉNÉRALE DU RÉSEAU	Tenir à jour la cartographie du réseau	☆☆☆
	Instaurer et maintenir le rinçage unidirectionnel de l'ensemble du réseau	☆☆☆
	Inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers	☆☆
	Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies	☆☆
	Assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques	☆☆
	Économiser l'eau sans en affecter la qualité	☆☆
	Favoriser la communication avec le public	☆☆
	Établir des mécanismes efficaces de collaboration interne	☆
	Se donner des outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable	☆☆
	S'assurer de la santé, de la sécurité et de la formation des travailleurs	☆☆☆
	Prévoir des mesures d'urgence	☆☆☆
SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Prendre le temps d'établir un bon plan d'échantillonnage	☆☆☆
	Utiliser des indicateurs de qualité de l'eau	☆
LIMITATION DES SOURCES D'INTRUSION ET DE DÉGRADATION DE L'EAU	Surveiller les raccordements au réseau	☆
	Réduire au minimum les coups de bélier et les transitoires de pression	☆☆☆
	Réduire les risques lors de la réparation des conduites	☆☆☆
	Réduire les risques associés aux extrémités de réseau	☆
	Surveiller les équipements	☆
	Porter une attention particulière aux réservoirs	☆☆
GESTION DES PRESSIONS	Viser à conserver une pression statique minimale	☆☆☆
	Déterminer les pressions d'opération optimales du réseau	☆☆
	Limiter les variations de pression	☆
UTILISATEURS EXTERNÉS	Contrôler l'accès aux poteaux d'incendie	☆☆☆

AUTEURS ET COLLABORATEURS

Rédaction et coordination :

Annie Massicotte, Direction de l'eau potable et des eaux souterraines
Yaye Diarra Diouf, Direction de l'eau potable et des eaux souterraines
Donald Ellis, Direction de l'eau potable et des eaux souterraines
Caroline Robert, Direction de l'eau potable et des eaux souterraines

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les représentants de plusieurs organismes gouvernementaux :

- Directions régionales du Ministère
- Ministère de la Santé et des Services sociaux
- Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
- Régie du bâtiment du Québec

et de plusieurs municipalités :

- Bécancour
- Drummondville
- Joliette
- L'Assomption
- Laval
- Montréal
- Québec
- Rivière-du-Loup
- Saint-Georges-de-Beauce
- Victoriaville

qui ont collaboré à l'élaboration de ce guide en fournissant de l'information, en partageant leur expérience ou en commentant les versions de travail de ce document.

NOTE AU LECTEUR

Ce guide fournit des recommandations et présente des outils susceptibles d'améliorer les pratiques d'exploitation des réseaux de distribution d'eau potable. Sauf indication contraire dans le texte, les éléments présentés n'ont aucun caractère légal. Avant de modifier des pratiques en fonction des recommandations du guide, le responsable d'un système de distribution devrait s'assurer que celles-ci sont applicables à sa situation particulière.

Le Ministère prévoit bonifier ce guide au fil du temps. Lorsqu'il se réfère à une version imprimée, le lecteur est invité à s'assurer qu'il dispose de la plus récente version. Par ailleurs, si vous avez de bonnes pratiques à suggérer, des exemples de mise en œuvre à soumettre, des références à faire ajouter au guide ou des problèmes avec les hyperliens à souligner, vous pouvez communiquer avec nous par courriel en utilisant l'adresse suivante :

conception.eau.potable@mddelcc.gouv.qc.ca

Pour toute question relative à l'application de la réglementation en matière d'eau potable, le responsable d'un système de distribution est invité à s'adresser à un bureau régional du Ministère, dont les coordonnées sont disponibles à l'adresse suivante :

http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/ministere/rejoindr/adr_reg.htm

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	1
1.1 Description	2
1.2 Objectifs d'exploitation d'un réseau de distribution	2
1.3 Cadre réglementaire	5
1.4 Résultats attendus d'une bonne gestion de réseau	6
2. Gestion générale du réseau	7
2.1 Bonnes pratiques	7
2.2 Problématiques particulières	27
2.3 Aller plus loin	32
3. Suivi de la qualité de l'eau	36
3.1 Bonnes pratiques	37
3.2 Problématiques particulières	40
4. Limitation des sources d'intrusion et de dégradation de l'eau	42
4.1 Bonnes pratiques	42
4.2 Problématiques particulières	55
5. Gestion des pressions	62
5.1 Bonnes pratiques	63
5.2 Problématiques particulières	67
5.3 Aller plus loin	70
6. Utilisateurs externes	71
6.1 Bonnes pratiques	71
6.2 Problématiques particulières	73
7. Conclusion	74
Annexes	75

1. INTRODUCTION

Les réseaux de distribution d'eau potable municipaux au Québec sont **sous la responsabilité de 845 municipalités**.

- Ces réseaux desservent près de 7 millions de personnes au total.
- Ces réseaux constituent un défi dans la gestion des milliers de kilomètres d'infrastructures enfouies, qui sont de première importance.
- Ces réseaux constituent une barrière essentielle de l'approche par barrières multiples, qui suit la protection des sources d'eau et le traitement, comme outil de gestion du risque.

Le but du présent guide est de fournir aux responsables de la gestion d'un réseau de distribution **une vue d'ensemble des principales préoccupations à considérer** pour exploiter un réseau d'eau potable.

- Ce guide vise en particulier les réseaux de petite et de moyenne taille.
- Ce guide a été conçu pour aider les responsables à fournir à la population une eau saine en quantité suffisante.
- Les préoccupations à considérer vont bien au-delà des analyses de la qualité de l'eau à réaliser périodiquement, comme l'exige le Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP).

La rédaction du présent guide a été jugée nécessaire, car **plusieurs cas d'épidémies découlant d'une contamination de l'eau par les réseaux de distribution ont été répertoriés**².

- Le contrôle de la qualité de l'eau comporte à l'évidence des limites importantes, la détection des contaminants étant subséquente à leur présence dans le réseau. L'eau sera donc consommée par de nombreuses personnes bien avant que l'on obtienne le résultat d'analyse.
- Une contamination de l'eau n'est pas facilement détectable vu l'étendue des réseaux de distribution.
- La gestion adéquate d'un réseau de distribution et l'application de bonnes pratiques d'exploitation constituent donc une barrière supplémentaire de protection de la qualité de l'eau potable.

Ce guide comporte :

- Cinq chapitres qui reprennent les grands thèmes regroupant les bonnes pratiques à mettre en place.
- Chaque chapitre est divisé en trois sections :
 - les bonnes pratiques considérées comme des incontournables;
 - certaines notions de résolution de problèmes;
 - des pratiques jugées plus avancées, c'est-à-dire, à mettre en place une fois que tout le reste est bien fait.
- Les différentes sections de chapitre sont placées en ordre de priorité (sans que cet ordre soit considéré comme absolu et bien que certains éléments se recoupent).

² Références :

- Institut national de santé publique du Québec (Septembre 2000). *Bilan des éclosions de maladies d'origine hydrique signalées dans les directions régionales de la santé publique du Québec en 1996 et en 1997*, INSPQ, Unité risques biologiques, environnementaux et occupationnels. Repéré à https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/003_BilanEclosions_96_97.pdf.
- Épidémie due à la bactérie *E. coli* à Walkerton, en Ontario, ayant eu lieu en mai 2000.

Finalement, il semble utile de mentionner que les recommandations émises et les outils suggérés dans ce guide constituent un point de départ dans l'exploitation des réseaux de distribution et seront bonifiés au fil du temps.

1.1 Description

Les principaux éléments du réseau de distribution dont il sera question dans ce document sont illustrés à la figure 1.

D'une façon imagée, les conduites et les réservoirs pourraient être considérés comme un emballage parsemé d'une multitude d'ouvertures réelles et potentielles (les entrées d'eau, les joints, les orifices de fuite et les accessoires du réseau) qui transporte de l'eau potable, un produit périssable ayant une durée de conservation limitée (le temps de séjour), avec ou sans agent de conservation (le chlore ou les chloramines)³.

1.2 Objectifs d'exploitation d'un réseau de distribution

Les deux objectifs fondamentaux qui devraient guider la prise de décision et les actions concernant le réseau de distribution sont le maintien de la qualité de l'eau et le maintien de la quantité d'eau.

L'atteinte de ces deux objectifs doit permettre de :

- réduire au minimum les interruptions de service;
- respecter le niveau de protection⁴ demandé en matière de lutte contre les incendies;
- réduire au minimum les risques de contamination.

Par ailleurs, outre ces objectifs, les préoccupations suivantes doivent être prises en considération :

- contrôler les coûts;
- économiser l'eau;
- offrir des conditions de travail sécuritaires.

³ Définition inspirée de l'Infraguide de la Fédération canadienne des municipalités et du Conseil national de recherches du Canada, [Surveillance de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution, 2005](#).

⁴ Se référer au document du MAMOT, Guide d'élaboration d'un plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées : Tableau 20 : Établissement des statuts de l'indicateur EP-8-Protection contre l'incendie-Mesures ou simulation (http://www.mamot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/plan_intervention_renouvellement/guide_plan_intervention.pdf), p. 36

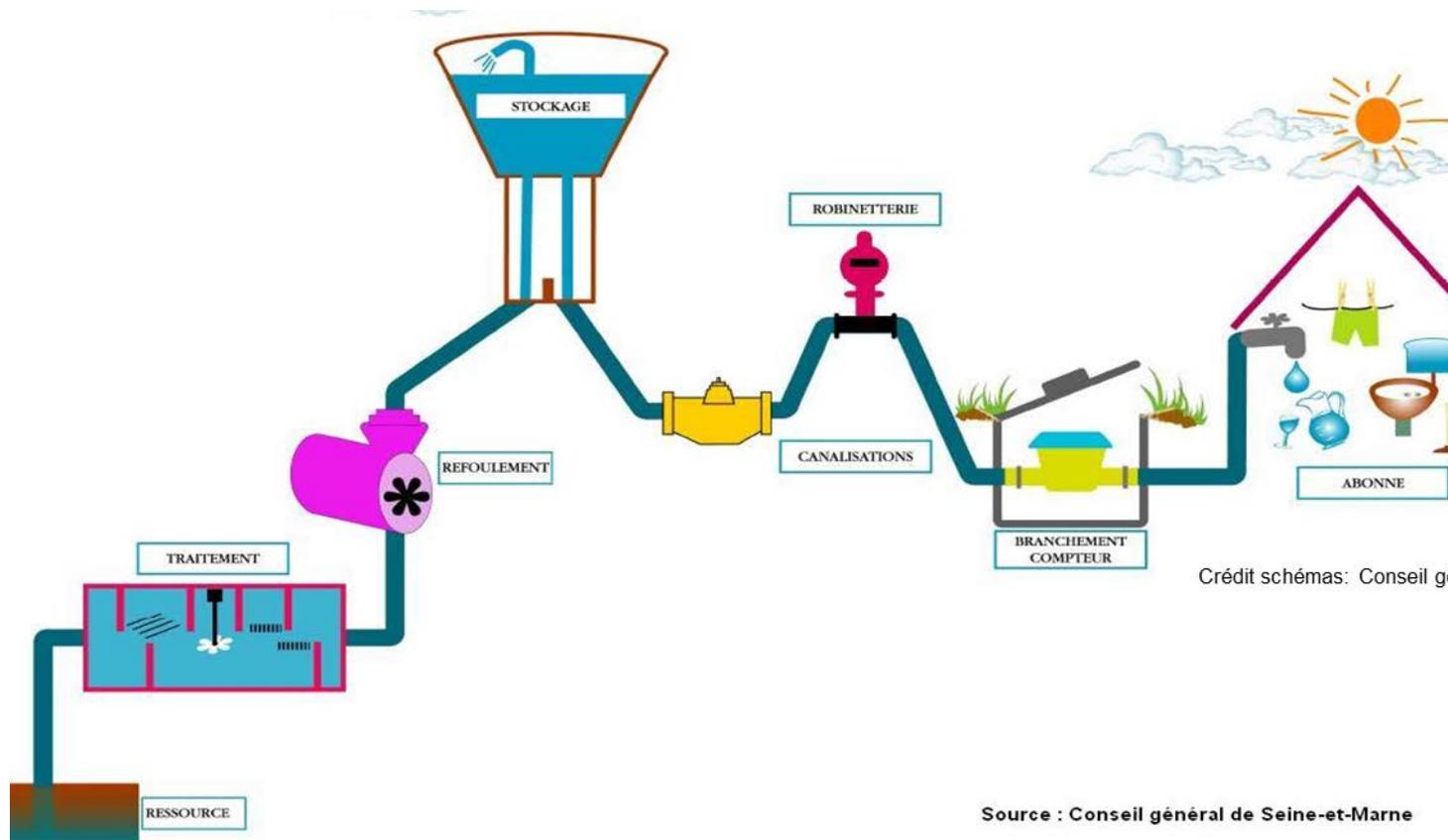


Figure 1 – Le réseau de distribution

1.2.1 Maintenir la qualité de l'eau

Par définition, une eau potable est exempte de pathogènes, respecte les normes sur les paramètres organiques et inorganiques, est équilibrée chimiquement et comporte des propriétés organoleptiques intéressantes pour les consommateurs.

Pourtant, dans le cas où l'eau respecte ces critères à la station de production d'eau potable et à son entrée dans le réseau de distribution, plusieurs changements peuvent survenir ultérieurement :

- Contamination chimique et microbiologique : pour des données compilées entre 1981 et 1998, 57 cas de contamination en réseau ont été examinés par les US Centers for Disease Control and Prevention, et il a été conclu que la contamination de l'eau par les raccordements croisés a été la cause de 9 734 maladies⁵;
- Apparition d'une couleur, d'un goût ou d'une odeur : la grande majorité des plaintes des consommateurs à propos de l'eau de leur robinet concerne ces paramètres. Une croissance importante du biofilm, le chlore, ses composés et les sous-produits de chloration ainsi que les résidus de la corrosion en sont souvent la cause.

1.2.2 Maintenir la quantité d'eau

Le réseau de distribution a comme premier objectif de fournir aux personnes desservies de l'eau potable en quantité suffisante. En termes techniques, le responsable doit garantir une pression adéquate et un volume d'eau suffisant pour fournir le débit de pointe horaire, ou le débit de la journée de consommation maximale, et le débit incendie. De plus, des efforts constants doivent être faits pour réduire la quantité d'eau gaspillée tout en gardant à l'esprit le maintien de la qualité de cette eau, sans quoi les inconvénients peuvent être majeurs :

- Le manque d'entretien des poteaux d'incendie⁶ peut allonger le temps de réponse des pompiers et augmenter les dégâts causés par le feu. De même, la fermeture des vannes sur le réseau ou leur dysfonctionnement peut entraîner un retard dans le temps d'intervention.
- Le dysfonctionnement des équipements du réseau en général peut augmenter la fréquence et l'étendue des avis d'ébullition et des coupures d'eau.

Les Québécois et les Canadiens sont parmi les plus grands consommateurs d'eau par personne au monde. La Stratégie québécoise d'économie d'eau potable estime à 2 milliards de dollars les économies potentielles reliées à la mise en place de mesures de réduction de la consommation d'eau entre 2001 et 2021⁷.

⁵ Michael J. MacPhee, *Distribution System Water Quality Challenges in the 21st Century: A Strategic Guide*, AWWA, 2005, 196 p. Il est à noter que la mise en relation des cas de maladies hydriques avec la recontamination en réseau est complexe à réaliser, et les études qui tentent l'exercice sont peu nombreuses. C'est pourquoi ces statistiques datent des années 1990. Mais tout porte à croire qu'elles sont encore valides, car les conditions sur le terrain ont peu changé, voire se sont dégradées à cause du vieillissement des infrastructures.

⁶ Dans ce document, l'expression « poteau d'incendie » est utilisée comme un équivalent des expressions « borne-fontaine » (BF) ou « borne d'incendie » (BI).

⁷ <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/grands-dossiers/strategie-quebecoise-deconomie-deau-potable/a-propos-de-la-strategie/>.

1.2.3 Répondre aux principes du développement durable

Les recommandations formulées dans le présent guide s'inscrivent en droite ligne avec les principes de développement durable suivants :

- « *Santé et qualité de vie* » : l'accès à une eau potable de qualité fait partie intégrante du bien-être de la population.
- « *Efficacité économique* » : la planification, l'entretien et le remplacement adéquat des équipements de réseau permettent de réaliser des économies. Par exemple, le maintien d'une bonne qualité d'eau partout sur le réseau aide à éviter la dégradation de la qualité de cette eau, des maladies qui peuvent en découler et, par le fait même, des frais de non-productivité et de santé qui y sont reliés. Aussi, la recherche active des fuites diminue le nombre des réparations d'urgence, qui s'avèrent coûteuses.
- « *Participation et engagement* » : les gestionnaires de réseaux ont tout à gagner à donner une place importante à l'information et à la collaboration du public, à la collaboration entre les travailleurs de la municipalité et à la valorisation du travail lié à l'eau potable. Le principe de l'« *Accès au savoir* » est ainsi respecté.
- « *Prévention* » : l'entretien du réseau de distribution est un moyen de prévenir la détérioration des infrastructures et le risque d'apparition des maladies hydriques. Également, la prévention des accidents et la sécurité des travailleurs sont des considérations essentielles lors des interventions sur le réseau.
- « *Production et consommation responsables* » : la réduction du gaspillage d'eau est un incontournable dans la gestion des réseaux. Ce sujet est couvert par la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, qui a pour objectif de diminuer la consommation par personne par jour, ainsi que les fuites.

1.3 Cadre réglementaire

L'exploitation des réseaux de distribution d'eau potable ne fait pas l'objet en soi d'exigences réglementaires, mais plusieurs lois, règlements et autres documents officiels contribuent néanmoins à en établir le cadre :

- [Loi sur la qualité de l'environnement](#) :
 - [Règlement sur la qualité de l'eau potable](#);
 - Directive 001 – Captage et distribution de l'eau;
 - Devis BNQ 1809-300 : Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et d'égout;
 - Norme BNQ 3660-950 : Innocuité des matériaux avec l'eau potable;
- [Loi sur la sécurité incendie](#) :
 - National Fire Protection Association (NFPA) 25: Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems;
 - NFPA 291: Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking Hydrants;
 - Guide relatif à la réalisation des réseaux d'eau aux fins de la protection contre l'incendie (Service d'inspection des assureurs incendie);

- [Loi sur la santé publique](#);
- [Loi sur la santé et la sécurité du travail](#);
- [Stratégie québécoise d'économie d'eau potable](#);
- Régie du bâtiment du Québec
 - [Code de construction et Code de sécurité](#);
- [Recommandations sur la qualité de l'eau potable au Canada](#).

Pour le reste, beaucoup de pratiques relèvent de règles de l'art.

1.4 Résultats attendus d'une bonne gestion de réseau

Avec la mise en place de bonnes pratiques d'exploitation du réseau de distribution, votre municipalité pourra retirer les bénéfices suivants :

- Diminuer :
 - les pertes et le volume d'eau potable consommée;
 - le nombre de plaintes des clients et d'échantillons non conformes;
 - le nombre d'avis de faire bouillir et les risques pour la santé publique;
 - la fréquence des basses concentrations d'agent de désinfection;
 - les coûts liés aux bris, aux mesures correctives, aux mouvements de personnel, aux produits chimiques, à la consommation d'énergie, etc.;
 - les risques de défaillance et les interrogations si cela se produit.
- Prolonger la durée de vie des infrastructures;
- Mieux connaître le réseau;
- Mieux connaître les coûts des services en eau;
- Éviter les litiges en faisant preuve de diligence raisonnable;
- Économiser à long terme, et ce, malgré les coûts supplémentaires reliés à la mise en place de mesures préventives.

2. GESTION GÉNÉRALE DU RÉSEAU

2.1 Bonnes pratiques

2.1.1 Tenir à jour la cartographie du réseau

Tout responsable est fortement encouragé à tenir à jour les plans complets du réseau montrant toutes les structures qui y sont associées.

IL EST RECOMMANDÉ :

POUR LES PLANS D'ENSEMBLE

- De choisir une échelle de 1 : 5 000 (et au maximum de 1 : 10 000);
- D'indiquer les éléments inscrits dans le tableau suivant (chaque élément devrait avoir un système de numérotation);
- D'indiquer les points du réseau où des problèmes se manifestent de façon régulière ou répétitive;
- De mettre à jour les plans généraux sur une base régulière (plusieurs fois par année si possible) à partir des plans finaux (tels que construits) ou lors des inspections;
- D'afficher la carte à chaque mise à jour bien en vue dans le bureau des responsables de la gestion.

Éléments à inscrire sur les plans généraux	
Date de la dernière mise à jour ou correction	Tout autre accessoire ou équipement important
Installations de production d'eau potable (emplacement et capacité)	Nom des rues
Stations de pompage (emplacement et capacité)	Zones de mélange de différentes sources d'eau
Conduites (emplacement et diamètre)	Points de raccordement avec d'autres réseaux
Poteaux d'incendie (emplacement et pression statique)	Paliers de pression avec hauteur piézométrique
Vannes	Points d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau
Appareils autorégulateurs de pression	Propriétaire du réseau
Purgeurs d'air et clapets	Statut des sections du réseau (proposé, en construction ou existant, à l'aide d'un code visuel)
Réservoirs (emplacement et capacité)	Secteurs de consommation
Postes de surpression	Points problématiques du réseau (qualité, pression, débit) si connus

POUR LES PLANS DÉTAILLÉS

- De choisir une échelle entre 1 : 600 et 1 : 1 200 selon la taille de la municipalité;
- En plus des éléments des plans généraux, d'indiquer les éléments suivants :
 - le matériau, l'état des conduites et leur date de mise en service⁸;
 - les distances des lignes de propriété si elles ne sont pas standard;
 - les numéros de lotissement;
 - les numéros de porte si possible;
 - la localisation des établissements sensibles (hôpitaux, écoles, garderies, centres pour personnes âgées, etc.).
- De fournir une fois par année aux équipes de terrain les plans mis à jour.

AUTRES RECOMMANDATIONS POUR LES PLANS :

- Ne pas effacer un élément de plan sans avoir constaté de *visu* qu'il n'est plus là. Si l'élément est souterrain, il faut creuser pour constater son absence. Dans le cas où celle-ci n'est pas vérifiable, écrire **non visible** si on a un doute sur sa présence;
- Instaurer un mécanisme de validation des informations.

AVANTAGES :

- Améliorer la planification des travaux prioritaires;
- Disposer plus rapidement des bonnes informations, particulièrement lors des urgences;
- Accélérer la planification et la coordination des interventions sur le réseau;
- Réaliser plus facilement tous les autres plans (rinçage, service incendie, ICI, etc.).

OUTILS DISPONIBLES :

- Les logiciels de cartographie;
- [EPANET](#), un logiciel de modélisation hydraulique facile d'utilisation et gratuit;
- L'inventaire géoréférencé et le système d'information géographique (SIG) (se référer à la section 2.3.4 du guide).

⁸ Si l'on ne dispose pas de l'information, l'année de construction des bâtiments ou l'âge des poteaux d'incendie peut constituer un bon indice de l'âge de la conduite.

2.1.2 Instaurer et maintenir le rinçage unidirectionnel de l'ensemble du réseau

Le rinçage permet de déloger les dépôts dans les conduites en augmentant la vitesse de l'eau à un niveau supérieur à l'opération habituelle.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'instaurer un programme de rinçage unidirectionnel périodique pour les conduites de diamètre inférieur à 350 mm (14 po)⁹, et de l'exécuter annuellement dans la mesure du possible. Il est important de ne pas rincer trop fréquemment afin d'éviter de mettre les conduites à nu;
- D'effectuer une visite sur le terrain avant le rinçage afin de cerner les problèmes éventuels pour prévenir les accidents;
- De déterminer la fréquence de rinçage unidirectionnel propre à chaque partie du réseau en considérant :
 - la grosseur des conduites et le débit nécessaire;
 - la concentration en chlore résiduel qui diminue trop rapidement ou la quantité de BHAA¹⁰ qui augmente de façon importante ou inhabituelle;
 - les secteurs comprenant des conduites de fonte grise non revêtue (plus sujettes à la corrosion et à la croissance bactérienne à cause des tubercules);
 - les sections du réseau en cul-de-sac physique ou hydraulique (plus sujettes aux dépôts, surtout pour les secteurs ayant une faible consommation);
 - les plaintes reçues des consommateurs;
- De s'entendre le plus possible avec les commerces et les industries qui ont besoin d'une eau limpide, car l'eau risque d'être colorée pendant le rinçage;
- De s'assurer que la station de production d'eau peut produire un volume d'eau supplémentaire et que la station de traitement des eaux usées peut le traiter;
- D'aviser la population pendant les journées où le rinçage est effectué (pancartes en bordure des rues, appels téléphoniques automatisés, dépliants dans les boîtes aux lettres, accroches-porte, etc.). Réaliser le rinçage la nuit diminue les inconvénients pour les consommateurs;
- De s'assurer que l'équipe effectuant le rinçage unidirectionnel est formée en prévention contre les accidents, dispose d'une formation en premiers soins et effectue le rinçage avec les équipements de sécurité adéquats;
- D'atteindre une vitesse de rinçage d'au minimum 0,8 m/s (2,5 pi/s), idéalement de 1,5 m/s (5 pi/s). Pour les conduites en fonte, il est important d'atteindre des vitesses élevées. Cependant, il ne faut pas atteindre des vitesses trop élevées au risque de déstabiliser les surfaces des conduites;

⁹ Il est préférable de ne pas rincer les conduites de 350 mm (14 po) et plus, car la vitesse d'écoulement habituelle y est généralement assez élevée pour réduire les dépôts. En outre, la manipulation des vannes est longue, les risques de bris sont élevés et le volume d'eau est difficile à gérer. Lorsque ces conduites posent problème, il vaut mieux utiliser le décolmatage.

¹⁰ [Conseil sur l'utilisation de la numération des bactéries hétérotrophes dans les approvisionnements d'eau potable au Canada](#), document issu des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada de Santé Canada (2012).

- De déterminer des objectifs de qualité d'eau à respecter, par exemple en ce qui concerne la turbidité (< 1,5 UTN), la concentration de fer (< 0,3 mg/L)¹¹ ou la concentration de chlore résiduel au besoin, etc.;
- De s'assurer que la pression ne descend pas en bas de 140 kPa (20 psi), dans les environs comme en tout point du réseau, pendant l'opération;
- De profiter de ce programme pour noter le mauvais fonctionnement de certains éléments du réseau (poteaux d'incendie, vannes, pression, etc.). Notez que cela n'équivaut pas nécessairement à une inspection;
- De viser à prendre des pressions statiques et dynamiques chaque année sur au moins 10 % du réseau en alternant les points de contrôle pour arriver à évaluer l'ensemble du réseau, mais en conservant au cours des ans les endroits qui sont reconnus sensibles;
- De remplir des fiches de rinçage et d'y colliger toutes les informations récoltées;
- De faire suivre l'information aux équipes concernées en ce qui a trait aux bris ou anomalies constatés sur l'équipement ou aux pressions;
- De disposer des eaux chlorées conformément aux [orientations du Ministère](#) ainsi qu'aux règlements de la localité concernée.

AVANTAGES EN MATIÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU :

- Maintenir la qualité générale de l'eau dans le réseau par :
 - La réduction ou l'élimination de la turbidité, des solides en suspension, des sédiments et des eaux colorées provenant de la modification chimique de l'eau et de la corrosion;
 - La réduction ou l'élimination des goûts et odeurs dus à l'activité biologique;
 - Le freinage de la consommation du chlore résiduel et la réduction des sous-produits de désinfection;
 - Le contrôle des coliformes totaux et du biofilm;
- Maintenir la qualité de l'eau lors d'événements hydrauliques comme l'inversion du sens d'écoulement et les coups de bélier.

AVANTAGES EN MATIÈRE DE QUANTITÉ D'EAU :

- Mieux connaître l'état du réseau et déceler certains dysfonctionnements comme des vannes demeurées fermées;
- Conserver la capacité des conduites en diminuant les pertes de charge et économiser l'énergie nécessaire pour le pompage;
- Éviter le dysfonctionnement évident de certains équipements comme les dispositifs antirefoulement (DAR) et les vannes autorégulatrices de pression, dont les éléments de contrôle peuvent se dérégler en présence de saleté;
- Manipuler les vannes et poteaux d'incendie pour vérifier leur bon fonctionnement;
- Mettre à jour les plans du réseau.

¹¹ Si l'on ne peut prendre des mesures, il est possible d'utiliser un contenant blanc, comme une cruche d'eau de Javel coupée, et de vérifier de façon qualitative si l'eau qui coule est claire.

JUSTIFICATION :

Il existe globalement deux types de rinçage :

- Rinçage curatif : il vise à régler un problème ponctuel de qualité de l'eau lors de plaintes, de dépassements de normes ou de travaux sur le réseau;
- Rinçage routinier : il vise à prévenir les problèmes de qualité de l'eau. Il peut être local pour les extrémités de réseau où le temps de séjour est particulièrement long et à grande échelle pour un entretien complet du réseau.

Quel que soit le type de rinçage, la procédure de rinçage unidirectionnel est reconnue comme étant efficace. Il s'agit d'une technique de nettoyage qui consiste à contrôler la vitesse et la direction de l'écoulement de l'eau d'une conduite reconnue « propre » jusqu'aux extrémités sans contaminer les conduites déjà rincées.

Le rinçage régulier des conduites est essentiel à la qualité de l'eau en réseau. De nombreuses raisons le justifient, dont les suivantes :

- Rincer les conduites, c'est un peu comme faire la vaisselle! Les conduites constituent « l'emballage » de l'eau potable, un aliment consommé directement et en abondance par la population. Cet emballage est souterrain et personne ne voit ce qui s'y passe. Une précaution élémentaire est de procéder à un rinçage régulier;
- Comme les conduites d'eau potable sont dimensionnées pour fournir le débit incendie, les vitesses d'opération sont très faibles la majorité du temps. Cela favorise la croissance du biofilm et la sédimentation, causant mauvais goût et coloration;
- **Tous** les matériaux des conduites, même s'ils sont approuvés pour l'eau potable, ne sont pas inertes et se dégradent avec le temps. Ainsi, les écailles provenant de la dégradation sont propices à la libération et à l'accumulation de contaminants organiques ou inorganiques, notamment l'arsenic ou le manganèse. Ces contaminants peuvent être largués dans l'eau en concentration importante sans nécessairement être visibles à l'œil nu, ni être détectés lors des échantillonnages.

NOTE :

Il surviendra probablement des bris lors du rinçage à cause de la manipulation des équipements. Il est important de se préparer pour y faire face.

OUTILS DISPONIBLES :

- Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable (section 5 – Méthodes de travail reliées à l'opération d'un réseau de distribution);
- Voir les deux exemples de municipalités qui ont amorcé un programme de rinçage (annexe 1).

2.1.3 Inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers

L'inspection et l'entretien des équipements du réseau sont des éléments essentiels à son fonctionnement adéquat.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'établir une fréquence d'inspection et d'entretien pour l'ensemble des composantes du réseau (se référer au tableau de l'annexe 2);
- De se donner des objectifs d'inspection et d'entretien (par exemple, toutes les grandes vannes doivent être inspectées sur un cycle de cinq ans, 95 % des vannes doivent être fonctionnelles, etc.);
- D'effectuer une inspection détaillée du réseau à intervalles réguliers;
- De s'assurer que l'ensemble du réseau a été inspecté dans un intervalle raisonnable (tous les cinq ans, par exemple) en fonction de son étendue, de la population desservie et des ressources disponibles;
- D'entretenir les équipements selon les instructions du fabricant (qui ont été soigneusement conservées) ou selon des protocoles établis;
- De noter toute intervention sur le réseau dans une base de données **centralisée** et **numérique**;
- De profiter de certaines interventions (incendie, réparation, recherche de fuites, etc.) comme une occasion de faire une inspection et la noter comme étant réalisée;
- De tenir à jour un inventaire des pièces de rechange en fonction de la nécessité de procéder à un remplacement, de la disponibilité des pièces, de la fréquence à laquelle elles seront utilisées, etc.;
- De conserver les pièces encore en bon état ou pouvant être réhabilitées lors du remplacement d'un équipement, surtout si elles sont discontinuées;
- De s'assurer que l'entreposage des pièces permet de maintenir ces dernières en bon état, exemptes de contamination et à l'abri de tout acte de vandalisme;
- D'organiser des réunions avec le personnel des différents départements concernés par l'inspection et l'entretien du réseau, et de s'assurer que les procédures sont claires pour tous.

AVANTAGES :

- Prévenir les situations problématiques;
- Maintenir un service fiable et une bonne qualité de l'eau;
- Réduire les coûts d'exploitation;
- Répondre rapidement aux situations d'urgence.

JUSTIFICATION :

L'inspection et l'entretien des équipements du réseau font l'objet d'un large éventail de façons de faire, allant de « réparer seulement en cas d'urgence » à « tout faire sur un cycle bien planifié ». Les meilleures pratiques se situent certainement entre ces deux extrêmes et doivent chercher l'équilibre entre les budgets alloués, les ressources humaines et matérielles disponibles, et les résultats désirés. Ces résultats sont influencés par les exigences réglementaires, mais également par le niveau d'entretien et de

réhabilitation nécessaires pour réduire au minimum les coûts et les conséquences négatives sur la qualité du service.

OUTILS DISPONIBLES :

- Fédération canadienne des municipalités et Conseil national de recherches du Canada, Infraguide, [*Détérioration et inspection des réseaux de distribution d'eau*](#) (2002);
- Fédération canadienne des municipalités et Conseil national de recherches du Canada, Infraguide, [*Pratiques d'exploitation et d'entretien pour des petits réseaux de distribution*](#) (2005);
- Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable, notamment la section 5 – Méthodes de travail reliées à l'opération d'un réseau de distribution.

2.1.4 Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies

La mise au dossier des observations et des interventions sur le réseau fait partie des bonnes pratiques qui facilitent la gestion d'un réseau. De plus, la compilation des données permet de faire des liens entre les différentes données recueillies.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De remplir au fur et à mesure les fiches d'inspection, d'entretien et de réparation;
- De consigner l'information sur l'état des conduites et des accessoires réparés ou remplacés; cela peut servir à des analyses ultérieures;
- De mettre au dossier toutes les fiches;
- De saisir, trier et regrouper les données pertinentes dans un logiciel spécialisé, sinon dans des fichiers Excel;
- De tracer des graphiques avec les données afin de les mettre en relation;
- De se fixer des cibles avec différents paramètres clés tels que :
 - réduire le nombre de plaintes de 5 % chaque année;
 - maintenir ou rendre fonctionnels au moins 95 % des poteaux d'incendie.

AVANTAGES :

- Établir l'historique du réseau;
- Faire reposer la connaissance (information) du réseau sur un système de gestion de l'information plutôt que sur les personnes;
- Aider à la prise de décision lors de différentes situations;
- Contribuer à planifier le remplacement des conduites et des équipements;
- Optimiser l'opération du réseau et l'évaluation de la qualité de l'eau;
- Aider à mesurer les cibles de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable;
- Pouvoir documenter la situation en cas de litige (plainte, poursuite, etc.).

OUTILS DISPONIBLES :

- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMOT), Guide sur l'acquisition de données des réseaux d'eau potable et d'égouts des petites municipalités (2010);
- Des logiciels, par exemple Aquagéo, M36 (logiciel gratuit d'audit sur la réduction des pertes d'eau – Réseau Environnement, American Water Works Association) et le logiciel MAXIMO pour la gestion des actifs et pour l'amélioration des performances;
- Fédération canadienne des municipalités et Conseil national de recherches du Canada, Infraguide, Règles de l'art relatives aux données sur les services publics (2003);
- Les systèmes d'information géographique (SIG);
- Le Programme d'excellence en eau potable, volet réseau de distribution (section 2.3.3);
- M36 Manuel Audits, bilans d'eau et programmes de réduction des pertes, Réseau Environnement, American Water Works Association (AWWA), etc.;
- Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable (surtout les annexes).

2.1.5 Assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques

De nombreuses technologies facilitent la gestion des réseaux de distribution d'eau potable par les responsables des systèmes. Le système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) en est un exemple. Ce dernier permet l'acquisition continue de données telles que la pression et le débit au sein du réseau. Il permet ainsi le contrôle continu du réseau et de la qualité de l'eau, notamment au moyen de paramètres de suivi connus tels que le chlore, le pH, la turbidité, la température, etc. Par conséquent, une supervision globale du système est assurée, ce qui permet de prévenir certains problèmes et d'être plus pragmatique dans la gestion des cas d'urgence sur le réseau. En outre, il est important de s'assurer que les données obtenues sur le terrain ou à l'aide des ressources technologiques sont fiables. Pour ce faire, certaines attitudes sont à adopter.

IL EST RECOMMANDÉ¹² :

- De prélever l'échantillon, pour la turbidité en particulier, depuis la partie supérieure ou latérale de la conduite et d'éviter les bulles d'air;
- De vérifier la propreté des appareils et de s'assurer qu'il n'y a pas d'accumulation de particules pouvant diffuser la lumière et éventuellement fausser les résultats;
- De vérifier l'intégrité physique de l'appareil (tête bien placée sur le corps de l'appareil, système optique, etc.);
- De prêter attention aux erreurs liées aux paramètres logiciels de l'instrument en configurant par exemple un système d'alarme devant sonner si la lecture de turbidité demeure la même sur une longue période;
- De mettre en place des alarmes pour le suivi de l'intégrité des données (alarmes pour le taux de variation, alarmes pour la perte de débit, alarmes pour la perte de pression, etc.);
- De vérifier la fiabilité des données obtenues par l'instrumentation en ligne en prélevant des échantillons sur le terrain par exemple.

OUTIL DISPONIBLE :

- DiagnosticPI : Il s'agit d'une application qui permet de détecter des erreurs dans les plans d'intervention des municipalités et de s'assurer ainsi de l'intégrité des données des plans d'intervention. Voir <http://www.ceriu.qc.ca/piemq>.

¹² MARTIN, B. (Mai 2017). « Ensure Data Integrity to Optimize Water Quality ». *Opflow*, vol. 43, n° 5, p. 8-9.

2.1.6 Économiser l'eau sans en affecter la qualité

L'économie d'eau fait dorénavant partie intégrante de la gestion des réseaux. Pour aller dans ce sens, la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable mise en œuvre par le MAMOT impose aux municipalités d'adopter plusieurs mesures d'économie d'eau. Il importe néanmoins de s'assurer que les changements induits dans les pratiques établies n'affectent pas la qualité de l'eau.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De mettre en place les mesures prévues par la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, dont :
 - L'inscription annuelle des données requises par le formulaire de la Stratégie;
 - La vérification annuelle des débitmètres servant au bilan de la Stratégie (au besoin pour les autres) et la réduction des erreurs de mesure;
 - L'installation de compteurs d'eau dans les bâtiments non résidentiels ou l'audit des grands consommateurs industriels;
 - L'adoption de l'approche standardisée pour le calcul du coût des services d'eau;
- De porter attention aux moyens d'économie d'eau qui pourraient mettre en péril la qualité dans une perspective de moyen à long terme;
- De s'assurer que l'application de la réglementation municipale n'est pas trop complexe et disposer des moyens de la mettre en œuvre;
- De s'assurer qu'une réglementation plus sévère n'entraîne pas de pratiques à risque.

UNE ATTENTION PARTICULIÈRE DOIT ÊTRE PORTÉE AUX PRATIQUES SUIVANTES :

- La réduction des fuites combinée à une consommation d'eau réduite peut contribuer à augmenter le temps de séjour dans les extrémités du réseau, et ainsi à réduire la qualité de l'eau (voir section 4.1.4). Dans cette situation, on peut viser prioritairement les secteurs à forte consommation d'eau pour implanter certaines mesures d'économie d'eau, comme le remplacement des installations sanitaires par des équipements à faible consommation et l'inspection des fuites;
- La mise en place de dispositifs particuliers pour la gestion de l'eau dans un bâtiment, tels que des mesures réglementaires municipales qui empêcheraient l'utilisation d'eau potable pour des usages extérieurs ou inciteraient l'utilisation de captage individuel pour ces mêmes usages, pourraient augmenter les risques de jonctions fautives et de contamination potentielle du réseau en l'absence de protection adéquate (DAR). Le branchement par erreur de la robinetterie d'eau potable sur une tuyauterie appartenant à un système de récupération des eaux grises ou d'un système d'eau non potable en est un exemple;
- La diminution du volume d'eau dans les égouts pourrait causer des problèmes d'écoulement, générant des odeurs.

AVANTAGES :

- Réduire la pression exercée sur les sources d'eau;
- Réduire les coûts liés aux investissements pour de nouvelles infrastructures et leur entretien;
- Maintenir la qualité de l'eau du réseau.

JUSTIFICATION :

Les principaux arguments en faveur de la réduction du volume d'eau distribué sont les suivants :

- Diminution de la pression sur les sources d'eau de qualité;
- Meilleure gestion de l'augmentation des coûts liés au traitement de l'eau pour la rendre potable;
- Meilleure prévision des coûts élevés d'investissement requis pour augmenter la capacité de production et de distribution;
- Diminution du coût de l'épuration des eaux usées.

OUTILS DISPONIBLES :

- [Stratégie québécoise d'économie d'eau potable](#) :
 - Formulaire de l'usage de l'eau potable;
 - Modèle de règlement municipal;
 - Modèle de devis pour la recherche de fuites;
 - Rapport annuel de l'usage de l'eau potable;
 - Outils de promotion;
 - Conférences Web sur la Stratégie et le formulaire;
- [Communauté des ressources sur le contrôle des pertes d'eau de l'AWWA](#), qui rend disponibles des outils gratuits pour l'analyse des pertes en eau;
- Présentations données lors de la Journée technique sur les compteurs d'eau et la tarification du 18 mai 2016 (Réseau Environnement).

2.1.7 Favoriser la communication avec le public

Un processus continu de communication avec le public est une pratique souvent négligée qui gagnerait à être mise en œuvre pour sensibiliser les citoyens aux efforts consacrés à l'entretien des infrastructures et aux bienfaits qu'ils en retirent tous les jours.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De favoriser la communication proactive avec le public par la mise en évidence des points positifs sur la qualité de l'eau par rapport à la communication réactive qui est généralement une réponse à des plaintes;
- D'instaurer et de promouvoir une ligne de relation avec les citoyens pour la réception et le traitement des plaintes, des déficiences et des commentaires;
- De répondre avec diligence et d'assurer le suivi des appels reçus;
- De tenir compte de l'opinion publique dans les processus de prise de décisions;
- D'effectuer des sondages auprès des utilisateurs afin d'obtenir des informations qui permettront aux services d'eau de mieux répondre à la demande;
- De calculer et de diffuser les coûts relatifs aux services d'eau;
- D'expliquer les objectifs et les résultats des travaux relatifs au réseau d'eau potable (plan de réhabilitation, nombre de réparations de fuites, résultats d'analyses d'eau, etc.);
- D'informer systématiquement les personnes concernées lors d'une intervention sur le réseau (avis de travaux, avis de rinçage, avis d'ébullition préventif (voir l'encadré ci-dessous), etc.);
- D'informer et de sensibiliser la population aux mesures d'économie d'eau, à la protection du réseau et à la réglementation sur les usages de l'eau;
- De diffuser auprès de la population le bilan annuel de la qualité de l'eau potable de la municipalité. La production de ce bilan est une obligation du RQEP pour les responsables de système de distribution ayant une clientèle résidentielle, mais si la diffusion n'est pas obligatoire, elle est ici recommandée. Par ailleurs, les municipalités doivent afficher le bilan à leur bureau et le publier sur leur site Internet s'il y a lieu (voir l'article 53.3 du RQEP pour plus de détails).

AVANTAGES :

- Favoriser la collaboration des citoyens;
- Instaurer une consommation responsable de la part des utilisateurs de l'eau distribuée;
- Alimenter une perception positive de la qualité de l'eau et des services municipaux en général;
- Obtenir une meilleure compréhension en cas de crise;
- Aider à obtenir l'assentiment du public à l'égard d'un règlement d'emprunt, par exemple.

JUSTIFICATION :

Plusieurs gestionnaires municipaux hésitent à diffuser de l'information relative au réseau de distribution d'eau potable, notamment à dévoiler les résultats des analyses de la qualité de l'eau potable. Cette hésitation pourrait être motivée par la crainte que les résultats soient mal interprétés. Parallèlement, la population s'attend à disposer d'une eau de bonne qualité en tout temps. Lorsqu'un épisode de mauvaise qualité de l'eau survient, le motif d'insatisfaction le plus fréquemment soulevé par les citoyens est le

manque d'information. Ainsi, une municipalité qui fournit une information juste et claire gagnera plus facilement la clémence et la confiance du public.

NOTE SUR LA DIFFUSION DES AVIS À LA POPULATION

Lorsqu'un avis doit être émis suite à une intervention sur le réseau, il est important de mobiliser tous les moyens de communication à disponibilité afin de prévenir le plus rapidement possible tous les utilisateurs qui sont concernés. Ces moyens de communication peuvent être :

- le porte-à-porte;
- les appels téléphoniques automatisés, notamment au moyen des systèmes d'information ou d'avertissement en masse qui permettent d'informer la population en temps réel;
- les listes de diffusion par courriel;
- les campagnes de sensibilisation;
- les comptes de taxes;
- les journaux et bulletins d'information municipaux;
- le site Internet de la municipalité;
- les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, etc.).

Cependant, l'utilisation du courrier postal pour la diffusion d'un avis ponctuel et de courte durée n'est pas un moyen de communication efficace étant donné que la vérification des courriers par les utilisateurs n'est pas systématique. Plus spécifiquement, lorsqu'il s'agit de l'émission d'un avis d'ébullition obligatoire, le Ministère considère que le responsable d'un système doit s'assurer de choisir le ou les moyens par lesquels il est le plus susceptible de joindre rapidement le plus grand nombre possible des utilisateurs concernés. Le responsable d'un système a aussi l'obligation de contacter directement chacun des établissements de santé et de services sociaux, des établissements d'enseignement (incluant les garderies) et des établissements de détention que le système alimente. (Consulter la note explicative de l'article 36 du [Guide d'interprétation sur le Règlement sur la qualité de l'eau potable](#).)

En ce qui concerne l'émission d'un avis d'ébullition préventif, le responsable du système de distribution doit s'informer auprès de sa Direction régionale de santé publique (DRSP) de l'ampleur de la situation à partir de laquelle cette dernière souhaiterait être informée. Toutefois, lorsqu'un avis d'ébullition doit être émis à titre préventif, il est important d'aviser la DRSP si un centre hospitalier est concerné par l'émission de cet avis.

OUTILS DISPONIBLES :

- [Modèle de bilan annuel de la qualité de l'eau potable](#), disponible sur le site Web du Ministère;
- Organigramme du cheminement d'une plainte (annexe 3);
- MAMOT, [Rapport annuel de l'usage de l'eau potable](#);
- [Institut international de l'aquarresponsabilité municipale](#) : la cote d'aquarresponsabilité (une collaboration de l'Université Laval et de l'INRS-ETE);
- [Observatoire national des services d'eau et d'assainissement](#), Le rapport annuel sur le prix et la qualité des services (indicateurs de qualité des réseaux d'aqueduc et d'égout, France). On exprime bien ici la raison principale qui mène à produire un tel rapport annuel :

« Le RPQS est un document produit tous les ans par chaque service d'eau et d'assainissement pour rendre compte aux usagers du prix et de la qualité du service rendu pour l'année écoulée. C'est un document public (dès lors qu'il a été validé par l'assemblée délibérante de la collectivité) qui répond à une exigence de transparence interne (le service rend compte annuellement à sa collectivité de tutelle et le maire ou le président présente ce rapport à son assemblée délibérante) mais également à une exigence de transparence à l'usager, lequel peut le consulter à tous moments au siège de son service. »

- Reekie, L. et A. Fulmer, (Août 2015). « Develop Effective Communications About Emerging Contaminant Risks ». *Opflow*, vol. 41, n° 8, p. 22-24 ;
- Communicating Water's Value : Talking Points, tips & strategies Part 2 : Stormwater, Wastewater, watersheds (catalog No 20766), disponible sur AWWA store;
- Système IRIS : permet de diffuser en masse l'information voulue auprès des clients de façon systématique (avertissement d'une réparation, avis d'ébullition, avis de retard pour le paiement, etc.). Une liste plus exhaustive du fonctionnement et des avantages du système IRIS peut être obtenue à <http://useiris.com/useIRIS.pdf>.

2.1.8 Établir des mécanismes efficaces de collaboration interne

Les équipes de gestion des infrastructures en eau potable sont très différentes selon la taille des municipalités. Cela va de la petite municipalité avec un seul ingénieur qui gère toutes les infrastructures à une plus grosse avec plusieurs équipes spécialisées. Un point généralement commun est que la production d'eau et le suivi de la qualité sont sous la responsabilité du personnel de la station de production, et l'entretien du réseau, du personnel des travaux publics.

Pourtant, la qualité du service en eau dépend à la fois du type de traitement administré (ou de l'absence d'un traitement), de plusieurs paramètres d'exploitation de réseau et de la gestion de ces activités. Il y aurait avantage à établir des mécanismes de communication entre les différents départements.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De s'assurer qu'une personne est responsable de l'ensemble des activités de l'eau et de leur gestion;

Rappel : responsable = personne qui s'assure que le travail est réalisé et qui rend des comptes sur les actions accomplies;
gestion = planification, organisation, direction, contrôle.

- De maintenir des liens avec les élus;
- De favoriser de bons rapports entre les employés et les gestionnaires;
- De miser sur la communication et la collaboration entre les différents départements (travaux publics, station de traitement, service à la clientèle);
- D'utiliser les connaissances des opérateurs pour améliorer les pratiques de la municipalité : la formation qu'ils ont reçue regorge d'informations sur les bonnes façons de travailler sur les réseaux;
- De viser à former les travailleurs (opérateurs et contremaîtres) des travaux publics sur la qualité de l'eau (programme de qualification des opérateurs en eau potable menant au certificat de préposé à l'aqueduc – OPA);
- De s'assurer de la transmission des connaissances en jumelant travailleurs expérimentés et débutants.

AVANTAGES :

- Disposer d'une personne responsable de l'ensemble du réseau, ce qui permet d'avoir une vision des responsabilités respectives des équipes et de leur maillage;
- Aider à obtenir le financement requis;
- Améliorer l'efficacité des processus;
- Réduire les erreurs dans les décisions de gestion et de manipulation sur le terrain;
- Profiter de l'expérience de tous.

2.1.9 Se donner des outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable

Un des principaux défis pour les gestionnaires de réseau est de rassembler les fonds nécessaires à la bonne gestion du réseau de distribution.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'imputer chacun des coûts dans les bons postes comptables pour chacune des interventions ou activités afin de réduire l'incertitude dans l'évaluation du coût de l'eau et d'éviter que ces coûts se retrouvent dans d'autres postes de dépenses comme ceux de la voirie notamment;
- De prévoir et de mesurer les besoins en entretien et en renouvellement d'infrastructures;
- De collaborer avec les responsables de l'urbanisme et des finances de la municipalité pour s'assurer que la densité de la population permet une rentabilité fiscale des projets de développement et de redéveloppement, procurant ainsi les moyens financiers d'assurer la pérennité des infrastructures;
- De disposer d'une stratégie fiscale à long terme de financement des infrastructures (taxes foncières, taxes de répartition locale, tarification) et la faire évoluer pour favoriser le financement des infrastructures en contrôlant l'endettement;
- De maintenir des liens avec les élus.

AVANTAGES :

- Aider à obtenir le financement requis;
- Améliorer l'efficacité des processus par la planification;
- Utiliser plus efficacement les ressources;
- Permettre le report pertinent d'investissements importants.

OUTILS DISPONIBLES :

- Fédération canadienne des municipalités, [Outils d'apprentissage virtuel](#), Gestion d'un actif d'infrastructure et élaboration de renouvellement de réseau de distribution de l'eau;
- Programme de la taxe sur l'essence et de la contribution du Québec 2014-2018 (TECQ) :
« *Le gouvernement continuera également à soutenir les municipalités dans leurs efforts pour économiser l'eau potable. Par exemple, le Programme de la taxe sur l'essence et de la contribution du Québec 2014-2018 (TECQ) est disponible pour aider les municipalités à corriger leurs réseaux d'eau.* »
- [Stratégie montréalaise de l'eau](#) : exemple d'une planification à long terme avec coût du renouvellement des infrastructures en eau potable;
- [Rapport sur les coûts de l'eau](#) de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable.

2.1.10 S'assurer de la santé, de la sécurité et de la formation des travailleurs

Les travailleurs de réseaux sont soumis à plusieurs risques lors des travaux : chutes, travail en espaces clos ou dans les tranchées, conditions de température difficiles, etc. Il est important de se préoccuper de leurs conditions de travail. De plus, l'efficacité des interventions sur un réseau dépend de la compétence et de la motivation des opérateurs. Les connaissances évoluent, les techniques d'intervention se développent, de nouveaux outils apparaissent et il est avantageux que les travailleurs soient au fait de ces nouveaux développements.

IL EST RECOMMANDÉ :

Volet santé et sécurité :

- De responsabiliser les cadres et chefs d'équipe dans la mise en place des règles de sécurité et le suivi par les employés (cadenassage, procédures d'entrée en espace clos, signalisation, etc.);
- De susciter la participation active et les initiatives des employés dans la mise en œuvre des mesures de santé et de sécurité;
- De connaître les approches les plus récentes et les nouvelles mesures pouvant être mises en place;
- D'investir dans les équipements pouvant faciliter le travail (camion avec opérateurs de vannes motorisés, etc.).

Volet formation :

- D'assurer la formation de tous les employés comme le prescrit la Loi sur la santé et sécurité du travail;
- De vérifier la compétence des opérateurs du réseau;
- De préparer de petits questionnaires sur les procédures de travail et de les faire remplir périodiquement par les travailleurs afin de leur rafraîchir la mémoire;
- De veiller à maintenir et à améliorer leurs connaissances et leurs compétences en favorisant leur participation à :
 - des formations,
 - des webinaires,
 - des cours pratiques,
 - des échanges avec des collègues d'autres municipalités;
- De contribuer à la rétention des travailleurs en favorisant la reconnaissance particulière de leur travail par les élus et les syndicats.

AVANTAGES :

- Prévenir les maladies professionnelles, les accidents et les décès, et réduire les coûts humains et financiers qui y sont associés;
- Améliorer la qualité des interventions;
- Favoriser un meilleur engagement et une plus grande motivation de la part des travailleurs;
- Développer l'expertise et le transfert de connaissances;
- Aider à la rétention des travailleurs.

OUTILS DISPONIBLES :

- Site Web de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « affaires municipales » ([APSAM](#)). Exemples de mesures de prévention, de protection, de normes et de mesures de rétention :
 - Transformer les espaces clos en lieux isolés à risque (par exemple : ventilation et escaliers certifiés dans les réservoirs);
 - Avoir un système de garde-corps uniforme;
 - Bonification du salaire;
- [Québec'eau](#) : mutuelle de formation destinée aux professionnels de l'eau.

2.1.11 Prévoir des mesures d'urgence

Lorsqu'une urgence survient, il est toujours plus facile d'y faire face lorsqu'on a déjà sous la main un plan d'action.

Voici différents événements qui méritent la préparation d'un plan d'urgence :

- Bris d'une conduite maîtresse ou d'une conduite unique;
- Fuite majeure d'un réservoir d'eau potable sur le réseau;
- Panne de pompes qui alimentent un secteur du réseau;
- Contamination du réseau par un refoulement ou une intrusion par contre-pression ou siphonnage;
- Contamination de la source d'eau par un déversement qui peut nécessiter la fermeture de la prise d'eau;
- Épidémie qui touche la population (et possiblement les travailleurs identifiés pour intervenir);
- Pénurie d'eau touchant un établissement jugé essentiel, comme un hôpital (chauffage et climatisation, toilettes, nourriture, buanderie, stérilisation, dialyse, etc.);
- Incendies majeurs à certains lieux sensibles (CHSLD, hôpitaux, écoles, etc.) où il faut collaborer avec le service d'incendie local afin de s'y préparer.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'avoir un plan d'intervention d'urgence pour différentes situations;
- De conclure des ententes de service avec une ou plusieurs municipalités voisines en cas de force majeure (fournir des travailleurs, des équipements, etc.);
- De prévoir des solutions d'alimentation alternative en eau potable, par exemple par camion-citerne, par un branchement avec un réseau voisin (temporaire ou permanent), par une unité de traitement mobile, par une autre source d'eau, etc.
- D'encourager le travail en équipe pour une collaboration efficace des équipes en cas d'urgence;
- De préparer le personnel à faire face à une situation d'urgence par la réalisation de simulations ou d'exercices;
- De s'assurer de disposer de fonds de secours;
- De s'assurer de disposer d'une assurance;
- De prévoir des moyens de communication efficaces afin d'informer les utilisateurs sans délai;
- De revoir le plan d'intervention d'urgence chaque année et le mettre à jour au besoin.

AVANTAGES :

- Être prêt à faire face à des situations d'urgence;
- Minimiser les délais de réaction;
- Éviter l'émission d'avis d'ébullition, de non-consommation ou la cessation de distribution d'eau dans le réseau.

OUTILS DISPONIBLES :

- <https://www.epa.gov/waterresilience> : Site Web du United States Environmental Protection Agency
 - Outils et recommandations permettant d'accroître la sécurité au niveau des infrastructures hydrauliques afin d'assurer la protection de la population ainsi que celle de l'environnement.
- [ISO 24518](#) : norme relative à la continuité des services en eau en cas de crise. Description des éléments fondamentaux d'un système de gestion de crise qui s'appuie sur l'approche Planifier-Faire-Vérifier-Agir (en anglais, PDCA), afin de préparer les services publics de l'eau à :
 - Faire face aux situations de crise pour pouvoir assurer la continuité du service public de l'alimentation en eau et l'évacuation et le traitement des eaux usées;
 - Coopérer avec toutes les autorités concernées;
 - Prendre en compte l'environnement naturel ainsi que l'impact des bouleversements sur la santé et le bien-être de la population;
 - Communiquer efficacement avec le public pour atténuer ou éviter toute réaction de panique.

2.2 Problématiques particulières

2.2.1 Gérer de nombreux bris d'urgence

Les bris d'urgence sont coûteux et souvent complexes à réparer, car les conditions de travail sont difficilement contrôlables. Particulièrement en hiver, période où les conduites sont soumises à des contraintes importantes, le temps froid, la neige et la glace compliquent les interventions. L'inspection et l'entretien des équipements, la recherche préventive de fuites, la gestion des pressions et la surveillance des chantiers sont tous des éléments pouvant contribuer à réduire les bris d'urgence, même s'il est difficile de les éliminer complètement.

2.2.2 Gérer les pertes d'eau dans le réseau et la recherche de fuites

Le contrôle des pertes d'eau dans le réseau est un défi quotidien pour les responsables des systèmes de distribution. Afin d'élaborer des stratégies efficaces de gestion de ces pertes, il est important pour le responsable de savoir à quelle étape de la production d'eau potable elles ont lieu. Le tableau à l'annexe 8 représente le bilan hydrique d'un système de distribution. Il permet de mieux cerner la manière dont l'eau est répartie dans le système et de situer ainsi l'origine des pertes.

Parmi les causes de ces pertes d'eau, figurent les fuites. La recherche active de ces dernières permet de les localiser afin de procéder aux réparations nécessaires. Différentes méthodes de détection des fuites existent, telles que la corrélation acoustique à l'aide notamment des hydrophones, de même que les méthodes de détection non acoustiques telles que l'approche par gaz traceurs, l'inspection par caméra, etc. Les données suivantes doivent être recueillies à propos de la zone de fuites : la localisation de la conduite, sa taille, sa profondeur, le type de fuites à priori, une appréciation visuelle du type de sol (sable, argile, etc.), une estimation des conditions de saturation du sol entre autres. Elles permettent ainsi de faciliter la réparation.

Enfin, la quantité d'eau perdue en raison des fuites doit être estimée sur une base annuelle pour assurer une meilleure gestion de ces fuites.

OUTILS DISPONIBLES :

- Manuel de l'AWWA – Manual of Water Supply Practices M36, *Water Audits and Loss Control Programs* (www.awwa.org/M36).

2.2.3 Lutter contre la cybercriminalité

Les réseaux de distribution d'eau potable doivent faire face à des situations d'urgence d'ampleur variable. Parmi ces dernières figure le problème de la cybercriminalité. Il existe divers motifs à ces attaques, pouvant être monétaires (demandes de rançons) ou non monétaires. Afin de protéger son système, de nombreuses attitudes peuvent être adoptées.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De sécuriser les accès par l'identification des employés, le recueil de l'historique de leurs déplacements, etc.;
- D'anticiper les actes de vandalisme, notamment par la mise en place de clôtures et de caméras de sécurité à but dissuasif;
- De mettre en place des stratégies (normes et procédures) pour renforcer la sécurité, telles que le renouvellement fréquent des mots de passe des employés;
- De limiter l'accès aux systèmes SCADA ou systèmes de contrôle industriel (ICS) ou de mettre en place un système séparatif (séparation du système de contrôle des autres systèmes);
- De surveiller le passage d'informations ou de données d'un système à un autre;
- De contrôler les équipements qui seront connectés au système ICS et de les considérer comme des composants ICS après approbation;
- De s'assurer de disposer sécuritairement d'un équipement après usage pour éviter toute tentative de récupération de données;
- De ne pas naviguer sur Internet à partir du système SCADA;
- De ne pas se connecter au système par des ordinateurs portables externes;
- De ne pas utiliser des ordinateurs portables spécifiques au SCADA/ICS à d'autres fins (courriels personnels, etc.);
- D'avoir une copie virtuelle du système;
- De s'adapter aux évolutions socioculturelles ainsi qu'aux nouvelles technologies.

OUTILS DISPONIBLES :

- Norme G430 ANSI/AWWA qui définit les exigences minimales afin de protéger le système (employés, public, infrastructures);
- Norme J100 portant sur l'analyse de risques et la protection des actifs;
- Document de l'Institut national des normes et des technologies (NIST), *Framework of Improving Critical Infrastructure Cybersecurity (2014)*, qui constitue le cadre de base de la cybersécurité;
- Programme du département de la Sécurité intérieure (DHS), *Critical-Infrastructure Cyber Community (C3) Voluntary Program*, visant une prise de conscience générale par rapport à la cybersécurité en phase avec les démarches du NIST.

2.2.4 Gérer l'inquiétude chez des consommateurs

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer la confiance des consommateurs dans la qualité de l'eau potable qui leur est fournie :

- Mauvais goûts et odeurs;
- Coloration de l'eau;
- Fréquence élevée des avis d'ébullition ou de non-consommation;
- Bris d'urgence;
- Détérioration de la partie visible des équipements (bâtiments, poteaux d'incendie);
- Difficulté d'obtenir de l'information claire et précise.

Outre la mise au point du traitement de l'eau, plusieurs pratiques mentionnées dans ce guide peuvent faire partie d'une stratégie pour regagner la confiance des consommateurs :

- Instauration du rinçage unidirectionnel;
- Maintien d'une bonne communication avec le public lors de travaux;
- Diffusion d'un bilan expliquant les problèmes et les mesures mises en œuvre par la municipalité pour y remédier;
- Entretien des éléments visibles du réseau comme la peinture des poteaux d'incendie;
- Diffusion d'avis précis à la population dans les secteurs touchés par des travaux.

S'il est constaté que certains citoyens se tournent vers des traitements supplémentaires, vous pouvez mettre sur pied une campagne d'information afin qu'ils aient l'**heure juste** sur la qualité de l'eau potable fournie et sur l'utilité d'un tel équipement. Si le besoin d'un équipement de traitement supplémentaire demeure, vous pouvez leur recommander de recourir à un [spécialiste certifié en eau potable domestique](#) (SCEPD).

2.2.5 Faire exécuter les travaux par contrat ou à l'interne (en régie)

Tous les gestionnaires de réseaux sont confrontés à une gestion serrée du budget. Lorsque vient le temps de réaliser un important projet, l'instauration de compteurs d'eau par exemple, le choix d'exécuter les travaux à l'interne ou par contrat se pose. Plusieurs questions peuvent être utiles pour alimenter la prise de décision :

- Est-ce que la qualité du travail sera vérifiable?
- Est-ce que la qualité attendue pourra être atteinte?
- Est-ce que la municipalité peut conserver un contrôle sur la planification et l'implantation?
- Est-ce que les ajustements nécessaires seront facilement intégrés?
- Est-ce que des données pertinentes pourraient être perdues?
- Est-ce que l'expertise développée par le personnel à l'interne serait utile à la municipalité et pourrait réduire des coûts (entretien, dépannage, etc.) dans le futur?
- Est-ce que le projet pourrait devenir un élément mobilisateur pour le personnel municipal?

Par contrat = vérification

Si l'on fait exécuter les travaux par un contractuel, il faut s'assurer que le personnel municipal sera en mesure de vérifier s'ils sont bien faits tout au long de leur réalisation. De cette manière, il est plus facile de prendre les mesures nécessaires pour faire recommencer un travail mal exécuté et éviter des pertes financières.

À l'interne = rigueur

Si l'on fait exécuter les travaux à l'interne, il faut s'assurer que le personnel municipal aura le temps d'accomplir le mandat. Par exemple, une municipalité peut choisir, d'un commun accord, de conserver son personnel au travail en hiver pour faire l'entretien des poteaux d'incendie.

2.2.6 Exploiter des systèmes de distribution saisonniers

L'exploitation des systèmes de distribution saisonniers présente un défi particulier pour leurs responsables. Ces systèmes présentent des risques accrus dus à la stagnation de l'eau dans les conduites et les équipements. L'adoption et le respect de protocoles rigoureux d'ouverture et de fermeture sont recommandés. Lorsque ces systèmes sont connectés à un réseau de distribution permanent (municipal ou privé), des procédures inadéquates pourraient par ailleurs entraîner une dégradation de l'eau du réseau permanent.

Avant de remettre en fonction un système de distribution d'eau saisonnier, la procédure suivante devrait être complétée, en respectant l'ordre des tâches :

- Inspecter tous les éléments du système et effectuer les réparations nécessaires;
- Rincer les conduites;
- Nettoyer et désinfecter toutes les installations d'entreposage de l'eau (réservoirs, chambre de contact, citernes, etc.);
- Désinfecter le puits (s'il y a lieu) et les conduites;
- Rincer une nouvelle fois pour enlever le chlore ou jusqu'à l'obtention de la concentration résiduelle requise;
- Réaliser les premiers échantillonnages bactériologiques avant l'ouverture de l'installation et avoir la confirmation que les résultats démontrent l'absence de contamination.

Également, il est bien important de tenir compte des éléments suivants :

- Utiliser du chlore frais pour la désinfection (vérifier la date de péremption inscrite sur le contenant d'hypochlorite de sodium);
- Enlever les filtres et les aérateurs de robinet afin de ne pas les boucher lors du rinçage;
- Fermer les réservoirs d'eau chaude;
- Ne pas rejeter de l'eau à forte concentration en chlore directement dans la végétation ou les milieux aquatiques (respecter les [orientations du Ministère](#) sur le rejet des eaux chlorées);
- Respecter les règles de santé et de sécurité.

La fermeture du système de distribution s'effectue en drainant tous les éléments afin de prévenir les bris par le gel. Il faut s'abstenir d'introduire toute forme d'antigel pour ne pas contaminer le réseau. En outre, l'automne est un bon moment pour effectuer l'entretien général du système afin de repartir du bon pied le printemps suivant.

OUTILS DISPONIBLES :

- Manitoba Water Stewardship, [Seasonal Water System Start-up/Shut-down Protocol](#) (en anglais seulement);
- Norme ANSI/AWWA C652-02 pour la désinfection des réservoirs d'eau.

2.3 Aller plus loin

Il existe des pratiques plus avancées de suivi d'exploitation qu'une municipalité peut mettre en place, une fois les mesures de base bien instaurées.

2.3.1 Modéliser le comportement hydraulique du réseau

La connaissance du comportement hydraulique du réseau consiste à prédire le mieux possible les débits, les pressions ainsi que le sens et la vitesse de l'écoulement dans les conduites. Chaque réseau a été conçu selon un balancement basé sur une configuration et une consommation d'eau initiales. Les changements qui ont été apportés depuis la conception ont influencé son comportement hydraulique. Les logiciels de modélisation sont des outils incontournables pour atteindre ce balancement.

IL EST RECOMMANDÉ :

- Avant d'entreprendre une étude plus poussée sur un réseau de distribution, de bien estimer la consommation d'eau dans les nœuds de modélisation, car cela aura des répercussions sur tout le reste de l'étude, y compris sur le choix des méthodes qui pourraient servir à valider le modèle;
- De s'assurer de bien connaître le statut (fermé, ouvert) des vannes en réseau;
- De réviser régulièrement la modélisation et d'apporter les correctifs nécessaires, surtout à la suite de travaux importants réalisés sur le réseau.

AVANTAGES :

- Comprendre plus finement la circulation de l'eau;
- Évaluer différents scénarios du comportement hydraulique lors de modifications du réseau (permet entre autres d'anticiper les impacts des travaux sur les usagers dans un secteur);
- Obtenir les données voulues avec un nombre limité d'instruments;
- Évaluer l'effet d'une fermeture en vue de travaux;
- Prédire le temps de séjour et le chlore résiduel afin d'aider au choix des points d'échantillonnage. Toutefois, il faudra s'assurer de la fiabilité des données en effectuant par exemple des mesures sur le terrain;
- Prédire les pressions afin d'aider à réduire les fuites et les bris;
- Permettre de réaliser un traçage afin de déterminer la propagation d'un paramètre introduit à un nœud donné du réseau (pour planifier par exemple l'échantillonnage en cas de contamination du réseau);
- Établir une stratégie pour limiter l'apparition d'eau colorée en favorisant l'augmentation de la vitesse de l'eau pour atteindre une vitesse d'auto-nettoyage.

OUTILS DISPONIBLES :

- [EPANET](#), un logiciel facile d'utilisation et disponible gratuitement sur Internet;
- EPANET-RTX, SCADAWatch, des logiciels qui, associés au système SCADA, permettent de modéliser le réseau en temps réel;
- [AWWA Manual M32](#), *Computer Modeling of Water Distribution Systems*.

2.3.2 Sectoriser le réseau

La sectorisation est une pratique qui consiste à subdiviser le réseau en secteurs de façon à ce que chaque secteur ne soit alimenté que par un nombre limité d'entrées (idéalement une seule) et drainé par un nombre limité de sorties (idéalement une seule aussi). Cependant, un problème pouvant survenir lorsqu'on utilise cette méthode est l'impossibilité de fournir un débit incendie adéquat. Afin d'y pallier, différentes recommandations peuvent être suivies.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De boucler les secteurs avec des clapets et vannes de régulation automatiques pouvant s'ouvrir en situation d'incendie;
- D'envisager la mise en place d'une ou de nouvelles conduites d'entrée afin d'avoir une solution de rechange en cas de défectuosité. Les paramètres de cette nouvelle conduite seront déterminés suite à une étude minutieuse;
- D'éviter la formation de culs-de-sac causés par la fermeture des vannes. Si cette formation est inévitable, s'assurer que l'endroit est facile d'accès pour un rinçage régulier.

AVANTAGES :

- Permettre de mieux réagir lors d'événements (avis sectoriel, contrôle de la circulation d'eau et de la contamination);
- Établir les bilans d'eau en utilisant la sectorisation;
- Offrir un meilleur suivi pour la recherche de fuites.

OUTILS DISPONIBLES :

- Jean Lamarre, « Sectorisation et régulation de la pression de l'aqueduc à Montréal », *Vecteur Environnement*, mars 2015, p. 38-40;
- Mathieu Laneuville, « Gestion de la pression d'eau dans les réseaux de distribution », *Vecteur Environnement*, mai 2015, p. 44-50;
- Conférence sur l'adaptation d'une méthode de sectorisation des réseaux de distribution d'eau potable et application aux réseaux de deux municipalités au Québec; disponible sur le site du Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) à l'adresse suivante : <http://ceriu.qc.ca/bibliotheque/adaptation-methode-sectorisation-reseaux-distribution-eau-potable-application-aux>.

2.3.3 Adhérer au Programme d'excellence en eau potable – volet réseau de distribution (PEXEP-D)

Le PEXEP-D contribue à améliorer la performance d'une municipalité en matière de service d'eau. Il a comme objectif d'assurer, au niveau de la distribution, l'amélioration de la qualité de l'eau potable distribuée aux usagers, et ce, par l'optimisation des opérations au sein des systèmes municipaux de distribution d'eau potable. Les objectifs de ce programme dépassent ceux de la réglementation québécoise et permettent aux municipalités participantes d'aller encore plus loin en matière de qualité d'eau potable.

Le programme propose une optimisation basée sur l'amélioration des pratiques opérationnelles tout en réduisant au minimum les investissements en capital.

Quatre paramètres sont à la base du programme et servent à optimiser les réseaux de distribution :

- Intégrité de la qualité de l'eau par le suivi de la concentration en désinfectant résiduel;
- Intégrité physique par le suivi du taux de bris des conduites principales;
- Intégrité hydraulique par la gestion de la pression;
- Intégrité des usages par la gestion des fuites.

Un guide détaillé présente une démarche structurée où plus de 20 variables sont présentées et servent à l'optimisation des performances. Les principales phases de participation à ce programme sont l'adhésion, l'acquisition et la compilation de données, l'auto-évaluation et le plan d'action.

Tout au long du processus, des outils et un soutien technique sont fournis aux participants. Il est possible d'en savoir davantage sur ce programme en visitant le site Web de [Réseau Environnement](#).

2.3.4 Utiliser un inventaire géoréférencé et un système d'information géographique (SIG)

Un inventaire géoréférencé du réseau de distribution consiste en la localisation géographique de l'ensemble des équipements du réseau de façon à intégrer la position géographique de chacun d'eux dans une base de données¹³. Par la suite, on vient lier cette base de données avec une carte du territoire, et on peut y intégrer toute information pertinente concernant chaque équipement. Par exemple, en ce qui concerne les conduites, on peut ajouter leur diamètre, leur matériau, leur année de mise en service ainsi que toutes les interventions réalisées par la suite.

Il est également utile de procéder au géoréférencement des plaintes des consommateurs. Ainsi, les endroits problématiques sont identifiés et les problèmes, mieux gérés.

AVANTAGES¹⁴ :

- Avoir des informations détaillées sur le réseau grâce à des mises à jour régulières;
- Mieux cerner les priorités et déterminer les endroits où il faut intervenir plus urgemment;
- Mieux choisir les équipes à déployer sur le terrain (domaines de compétences requises);
- Réduire le nombre d'erreurs commises lors des interventions;
- Diminuer les coûts;
- Avoir une meilleure gestion du temps et des ressources financières.

¹³ <http://ceriu.qc.ca/bibliotheque/mise-jour-donnees-igd-07> (page consultée le 20 juin 2016).

¹⁴ McKEON, R. (Février 2015). « What Surprising Tasks Can GIS Leverage in Water Utility Operations? » *Opflow*, vol. 41, n° 2, 8 p.

TOTMAN, D. (2016). « GIS and the 5 Ws ». *Rural Water*, vol. 37, n° 2, p. 31-32.

2.3.5 Améliorer la gestion des opérations

Le manuel [*Distribution Systems, Operation and Management, Operational Guide to AWWA Standard G200*](#) est le guide par excellence des gestionnaires qui désirent atteindre de hauts standards dans la gestion et l'opération d'un réseau de distribution. Il est rempli d'exemples faciles à suivre et inclut plusieurs listes d'audits qui peuvent être adaptés à différentes situations. Parmi les commodités apportées par le guide aux gestionnaires des systèmes de distribution figurent les éléments suivants :

- Compréhension approfondie de la norme AWWA G200 pour une meilleure application de cette dernière;
- Bonnes pratiques à adopter;
- Programmes de gestion des systèmes de distribution;
- Entretien des équipements;
- Gestion des ressources humaines.

3. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Il est reconnu que la qualité de l'eau qui arrive au robinet des consommateurs n'est pas nécessairement la même que celle de l'eau qui est entrée quelques heures plus tôt dans le réseau de distribution. Les transformations qui se produisent sont d'ordre biologique, physique ou chimique, provoquant principalement des désagréments esthétiques, et la dynamique de transformation est fonction du temps et de l'espace.

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'affecter la qualité de l'eau en réseau :

- L'alimentation en eau (qualité de la source d'eau, traitement)¹⁵;
- La température et le pH;
- La demande en eau (consommation) et le temps de séjour;
- Le matériau des conduites;
- La présence de nutriments (matière organique naturelle [MON], biofilm, corrosion);
- La présence d'interstices qui favorisent l'accumulation de particules;
- Les intrusions (voir chapitre 4).

La compréhension des mécanismes de changement et leur suivi sont des aspects importants qui permettent de fournir une eau de qualité et de répondre aux exigences des consommateurs.

¹⁵ Même si la source d'eau est souterraine, il est important de maintenir des standards de traitement élevés et de porter une attention particulière aux sources de contamination et à la qualité de l'eau tout au long du réseau de distribution. Ces sources d'eau ne sont pas à l'abri de problèmes et l'épidémie de gastroentérite survenue au Havelock North, en Nouvelle-Zélande, en août 2016 en est un exemple : <https://www.dia.govt.nz/Government-Inquiry-into-Havelock-North-Drinking-Water#Overview>.

3.1 Bonnes pratiques

3.1.1 Prendre le temps d'établir un bon plan d'échantillonnage

Le RQEP stipule que le contrôle de qualité est obligatoire pour les systèmes de distribution desservant plus de 20 personnes. Le nombre d'échantillons obligatoires varie en fonction des types de paramètres à suivre et du nombre de personnes desservies. Également, les responsables doivent préparer un plan de localisation de tous les points de prélèvement utilisés sur le réseau et un tableau des caractéristiques hydrauliques qui sont associées à ces points de prélèvement.

L'échantillonnage est nécessaire pour se conformer à la réglementation, et vise surtout à suivre la qualité de l'eau dans le réseau.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De bien choisir les points de prélèvement et de réviser ses choix régulièrement. Par exemple, une résidence située dans un cul-de-sac au centre d'un quartier résidentiel peut présenter un temps de séjour élevé même si elle ne se trouve pas en périphérie du réseau de distribution;
- D'effectuer une rotation d'une partie des points des paramètres microbiologiques, du chlore résiduel et des sous-produits de désinfection pour améliorer la représentativité des résultats;
- De choisir des points où des problèmes de qualité peuvent survenir, et non des points où l'on est assuré d'obtenir un résultat conforme;
- De conserver l'autre partie des points de prélèvement à des endroits clés du réseau de distribution afin de pouvoir établir un portrait temporel et de réagir si les résultats varient de façon notable;
- De profiter de ces échantillonnages pour mettre en pratique le suivi de la qualité de l'eau tel que décrit au point 3.1.2;
- De prendre en considération certaines périodes critiques qui peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau, notamment la fonte des neiges, les fortes pluies, les périodes de sécheresse, etc.

AVANTAGES :

- Mieux protéger la santé publique;
- Contribuer à l'esprit de la réglementation en démontrant une réelle préoccupation de la qualité de l'eau distribuée;
- Favoriser une eau saine jusqu'au robinet pour tous les utilisateurs du réseau.

OUTILS DISPONIBLES :

- Fédération canadienne des municipalités et Conseil national de recherches du Canada, Infraguide, [Surveillance de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution \(2005\)](#);
- Considérations spatiales pour la sélection des sites dans un programme de suivi de la qualité de l'eau (se référer au tableau de l'annexe 4);
- La modélisation hydraulique du réseau de distribution peut aider à choisir les points de prélèvement.

3.1.2 Utiliser des indicateurs de qualité de l'eau

Les indicateurs de qualité de l'eau sont des paramètres mesurés à plusieurs endroits afin de fournir des renseignements sur l'état du réseau et de l'eau distribuée.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De choisir plusieurs indicateurs de qualité de l'eau;
- Pour les réseaux chlorés, de maintenir une concentration mesurable de chlore résiduel jusqu'aux extrémités de réseau (idéalement supérieure ou égale à 0,1 mg/L pour le chlore résiduel libre et 0,5 mg/L pour les chloramines) tout en évitant de chlorer de façon excessive à l'installation de traitement (ajouter plutôt des stations de rechloration au besoin en s'assurant de limiter la formation de sous-produits de désinfection);
- Pour les réseaux ou les portions de réseau non chlorés, d'envisager le suivi des BHAA¹⁶ en s'assurant de bien respecter la méthode de conservation des échantillons car, autrement, les échantillons ne seront pas représentatifs;
- De profiter des prélèvements d'eau pour effectuer sur place des mesures de plusieurs paramètres comme le pH, le fer ou la turbidité, qui peuvent constituer des indicateurs pertinents;
- D'établir des protocoles de prélèvement et de mesure;
- D'entraîner et de superviser les responsables de l'échantillonnage;
- De suivre l'évolution des indicateurs par la mise en graphiques des résultats;
- De prendre chaque résultat de coliformes totaux positif au sérieux et d'effectuer un nouveau prélèvement le plus tôt possible afin de confirmer la présence de coliformes totaux au besoin;
- D'éviter de changer de méthode d'analyse, car cela peut compliquer l'interprétation des résultats;
- D'effectuer une rétroaction en faisant des liens entre les différents indicateurs et en corrigeant les situations problématiques.

AVANTAGES :

- Détecter plus rapidement des changements dans la qualité de l'eau du réseau;
- Déceler plus rapidement des sources d'intrusion de contaminants ou de pathogènes;
- Connaître la circulation de l'eau;
- Aider à la planification du rinçage unidirectionnel;
- Agir en prévention plutôt qu'en réaction.

¹⁶ Selon l'EPA, une concentration de BHAA inférieure à 500 UFC/ml devrait correspondre à une concentration de désinfectant résiduelle détectable conforme. En Grande-Bretagne, il n'y a pas de valeur numérique, mais la concentration de BHAA ne devrait pas montrer de changements anormaux. Une montée subite devient une source de préoccupation. Se référer également au document de Santé Canada sur les bactéries hétérotrophes proposé dans les outils disponibles.

JUSTIFICATION :

Le suivi du chlore résiduel pour vérifier la qualité de l'eau en réseau est maintenant une pratique bien implantée en Amérique du Nord. Il y a d'autres paramètres qui peuvent aider à prévenir ou à déceler certaines problématiques. Le tableau suivant associe le suivi d'un paramètre avec les indices que l'on peut obtenir sur l'état du réseau.

Paramètre	Une baisse anormale ¹⁷ pourrait être signe :	Une hausse anormale pourrait être signe :
Chlore résiduel	D'une croissance excessive du biofilm. D'une vanne qui serait restée fermée après une réparation ou un rinçage. De l'apparition d'une source de contamination croisée.	D'une consommation d'eau plus importante. De l'intrusion d'une source de contamination chlorée (ex. perte d'un bouchon de chlore à la suite d'une réparation). D'un mauvais dosage ou d'un problème de pompe doseuse.
Température	De l'apparition d'une source de contamination croisée, un liquide réfrigérant, par exemple.	De l'apparition d'une source de contamination croisée.
pH	D'une croissance excessive du biofilm. De l'apparition d'une source de contamination croisée. - Si le pH < 6,5, risque accru de corrosion, de dissolution des métaux et de formation de AHA.	D'un mauvais dosage à la station de traitement. De l'apparition d'une source de contamination croisée. - Si le pH > 8,5, risque accru d'entartrage par la précipitation du carbonate de calcium, de formation de THM et diminution du pouvoir du chlore.

OUTILS DISPONIBLES :

- [Conseil sur l'utilisation de la numération des bactéries hétérotrophes dans les approvisionnements d'eau potable au Canada](#), document issu des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada de Santé Canada (2012);
- *Surveillance de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution – Une règle de l'art du Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)*, document de la Fédération canadienne des municipalités et du Conseil national de recherches du Canada, https://www.fcm.ca/Documents/reports/InfraGuide/Monitoring_Water_Quality_in_the_Distribution_System_FR.pdf;
- Des logiciels permettant de compiler les données de qualité relatives à l'eau potable :
 - CANARY permet de détecter la présence d'une contamination dans les systèmes de distribution;
 - EPANET-RTX permet d'obtenir des modèles hydrauliques et des modèles concernant la qualité de l'eau;
 - Water Security Toolkit (WST) permet d'élaborer des stratégies de réponse lors d'une contamination.

¹⁷ La baisse ou la hausse anormale fait ici référence à une comparaison avec des données déjà recueillies par le passé à cet endroit. Une baisse graduelle de la concentration en désinfectant résiduel et une légère hausse ou baisse selon la saison de la température est normale en réseau avec l'augmentation du temps de séjour.

3.2 Problématiques particulières

3.2.1 Gérer la dégradation apparue dans un secteur

Le suivi de la qualité de l'eau ou des plaintes reliées au réseau peut mener au constat qu'**une norme est dépassée** ou qu'**un paramètre esthétique pose problème** (goût, odeur, couleur).

Les facteurs énumérés au début de ce chapitre peuvent être à l'origine d'une mauvaise qualité de l'eau. Afin de régler un tel problème, voici une suggestion de plan d'action :

- Vérifier la plainte avec une analyse réalisée par un laboratoire reconnu et accrédité, dans la mesure du possible¹⁸, et si ce n'est pas déjà fait;
- Vérifier si des changements ont eu lieu à l'installation de production desservant le secteur dans les heures ou les jours précédant la plainte;
- Réaliser une campagne d'échantillonnage par quadrillage pour vérifier si le problème est local ou sectoriel;
- Vérifier les vannes qui seraient potentiellement restées fermées après des travaux;
- Vérifier les points d'entrée et de sortie du secteur;
- Identifier les solutions possibles à court, moyen et long terme;
- À court terme, effectuer un rinçage curatif et installer une purge programmable si nécessaire (vérifier le respect de la [Position ministérielle sur l'application des normes pancanadiennes de débordements des réseaux d'égout municipaux](#));
- À moyen et long terme, trouver le financement pour régler le problème à la source.

OUTILS DISPONIBLES :

- MDDELCC, [Interventions particulières concernant divers problèmes de qualité d'eau](#);
- Fédération canadienne des municipalités et Conseil national de recherches du Canada, Infraguide, [Pratiques d'exploitation et d'entretien pour des petits réseaux de distribution](#). Annexe B – Analyse indiquant une mauvaise qualité de l'eau (2005).

3.2.2 Adresser les préoccupations dues à la présence de manganèse

Les raisons pour lesquelles des plaintes peuvent survenir sont énumérées à la section 3.2.1. Ces plaintes, généralement dues à des problèmes d'origine esthétique, peuvent être causées par la présence de manganèse dans le réseau. En effet, une concentration au-delà de 0,015-0,02 mg/L peut altérer le goût de l'eau et produire une coloration de cette dernière. Bien que le manganèse présente peu de risques sur la santé, la coloration de l'eau peut entraîner la libération de métaux qui, adsorbés par le manganèse, peuvent poser un plus grand risque sanitaire. Différentes attitudes peuvent être adoptées en matière de prévention.

¹⁸ L'accréditation des laboratoires concerne des paramètres qui font l'objet d'une norme réglementaire, alors que dans le cas d'une plainte, le paramètre n'est peut-être pas normé (paramètre esthétique ou autre).

IL EST RECOMMANDÉ :

- De porter une attention particulière à la provenance de l'eau à distribuer;
- D'effectuer un traitement optimal de l'eau;
- De nettoyer les conduites régulièrement;
- De faire l'entretien régulier du réseau;
- De procéder à un rinçage proactif plutôt que réactif (suite aux plaintes);
- D'adopter en général de bonnes pratiques de gestion du réseau.

AVANTAGES :

- Diminuer le nombre de plaintes;
- Augmenter la confiance du public envers les gestionnaires des systèmes;
- Diminuer des coûts associés aux plaintes (rinçage, échantillonnage, services de consultations, dédommagements, etc.).

3.2.3 Améliorer la gestion des vieilles conduites

Certaines conduites existantes, installées depuis des décennies peuvent être à l'origine de la dégradation de la qualité de l'eau potable actuelle.

C'est le cas des conduites en PVC avec chlorure de vinyle, généralement posées avant 1980, et des résines d'époxy qui peuvent poser un risque supplémentaire de dégradation de la qualité de l'eau. Lorsqu'elles sont présentes, il est recommandé d'inclure certains paramètres supplémentaires dans le suivi de la qualité de l'eau (chlorure de vinyle, goût et odeur, etc.) parce que les composés remis en suspension peuvent présenter des risques à long terme pour les consommateurs. Certaines municipalités choisissent de placer des purges automatiques ou permanentes à ces endroits pour éviter l'augmentation des problèmes liés à ces substances.

Il y a également les conduites métalliques non revêtues qui peuvent être érodées, entraînant ainsi des problèmes d'eau rouge (altération de la couleur de l'eau). S'agissant des conduites pouvant contenir du plomb, des morceaux de plomb peuvent être libérés dans l'eau et provoquer un risque sanitaire. Ainsi, le remplacement des conduites contenant du plomb par des conduites d'un matériau différent est une bonne pratique à adopter. Pour les conduites existantes, il est recommandé de les revêtir en polyuréthane ou en époxy, en tenant compte des recommandations formulées au début de la présente section entre autres. On peut aussi se référer au *Guide d'évaluation et d'intervention relatif au suivi du plomb et du cuivre dans l'eau potable* du MDDELCC au lien suivant pour d'autres solutions de gestion de la problématique de plomb :

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/plomb/guide-evaluation-intervention.pdf>

4. LIMITATION DES SOURCES D'INTRUSION ET DE DÉGRADATION DE L'EAU

Un réseau de distribution présente de nombreux équipements et raccordements qui peuvent devenir une porte d'entrée pour des contaminants. La contamination peut se faire de façon lente et subtile, comme le développement de pathogènes sur le biofilm. La contamination peut également arriver d'une façon brusque et catastrophique, comme un retour d'eau d'une usine utilisant des produits chimiques. Quoi qu'il en soit, une fois le réseau contaminé, son nettoyage implique une logistique considérable avec de brefs délais. La prévention est donc de mise.

4.1 Bonnes pratiques

4.1.1 Surveiller les raccordements au réseau

Tous les raccordements au réseau sont des sources potentielles de contamination. Certains raccordements sont plus à risque, et il est important d'en tenir compte.

DÉFINITION : le raccordement croisé¹⁹

« Le raccordement croisé se définit comme tout raccordement existant ou éventuel tel que dérivation, cavalier, tronçon amovible, assemblage pivotant ou tout autre dispositif ou raccordement, installé en permanence ou temporairement, reliant un réseau de distribution d'eau potable à une source potentiellement polluante. Dans ce type de raccordement, deux situations problématiques peuvent induire un inversement de l'écoulement de l'eau et un apport d'eau non potable dans le réseau : le siphonnement et la contre-pression. Le siphonnement se produit lors d'une baisse de pression dans le réseau d'eau potable. La contre-pression est provoquée par une surpression dans le système branché à l'aqueduc. »

IL EST RECOMMANDÉ :

- De mettre en place un programme de suivi de l'installation et de la vérification annuelle des DAR pour tous les bâtiments commerciaux ou industriels, ainsi que les immeubles d'habitation comptant plus de huit logements ou plus de deux étages, ce qui complète le travail réalisé par la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) dans ce domaine;
- De prioriser les bâtiments les plus à risque selon la classification établie par la RBQ;
- De profiter de l'installation de compteurs d'eau dans les industries, commerces et institutions pour faire installer les DAR et s'assurer qu'ils seront vérifiés annuellement;
- D'ajuster la réglementation municipale pour limiter le plus possible les branchements accessoires au réseau d'eau potable (pompes à puisard, systèmes de fertilisation ou d'eau grise, etc.);
- De se préoccuper du retour d'eau des purges du réseau de distribution et des drains des chambres de vannes reliées au réseau d'égout (voir les sections 4.1.5 et 4.2.1);
- De surveiller particulièrement les purges temporaires durant les travaux de construction.

¹⁹ « Les dispositifs antirefoulement, numéro spécial », *IMB, inter-mécanique du bâtiment*, La revue officielle de la CMMTQ, 2^e édition, mai 2009.

Pour le personnel municipal :

- De sensibiliser le personnel municipal à ces problématiques et de l'encourager à rester vigilant à l'égard des jonctions qui pourraient présenter des risques d'intrusion de contaminants, comme les puits individuels non débranchés;
- De contrôler l'accès aux poteaux d'incendie par les usagers autres que le personnel municipal (voir chapitre 6);
- De favoriser l'utilisation de DAr lors du branchement par ses usagers aux poteaux d'incendie, selon le type d'usage.

Pour le citoyen :

- D'intégrer la sensibilisation aux raccordements croisés aux programmes de sensibilisation à l'économie d'eau potable ou aux communications générales avec le public;
- D'encourager l'ajout aux robinets extérieurs d'un casse-vidé à raccordement flexible ou d'un casse-vidé atmosphérique avec vidange automatique pour les robinets qui demeurent sous pression pendant des périodes de moins de 12 heures;
- De porter une attention particulière aux systèmes d'arrosage automatiques, particulièrement s'ils sont munis de dispositifs de fertilisation intégrés, car cela introduit une possibilité de contamination supplémentaire. Puisqu'ils sont sous pression permanente, ces systèmes requièrent un DAr à deux clapets de retenue et robinets vérifiables, ou un DAr jugé équivalent, qui doit aussi être vérifié annuellement.

AVANTAGES :

- Améliorer la protection de l'eau potable, ce qui diminue les risques pour la santé publique;
- Réduire le nombre de refoulements;
- Réduire la durée de l'indisponibilité du réseau et les coûts de nettoyage dus aux refoulements;
- Faire preuve de diligence raisonnable et de respect de la réglementation;
- Améliorer la confiance des consommateurs et augmenter la sensibilisation au contrôle des raccordements croisés;
- Diminuer sa responsabilité en cas d'incident.

JUSTIFICATION :

Comme les raccordements croisés constituent des « portes ouvertes » pour l'entrée de contaminants dans le réseau, ils sont identifiés par plusieurs rapports d'experts comme prioritaires pour le maintien de la qualité de l'eau dans le réseau. Les réseaux du Québec ne sont pas à l'abri d'incidents de contamination croisée : en effet, plusieurs cas ont déjà été répertoriés. Ces incidents concernaient des systèmes raccordés au réseau et utilisant des produits chimiques ou de l'eau de systèmes de chauffage dont les liquides se sont retrouvés dans l'eau potable à cause d'une erreur humaine, d'un différentiel de pression ou d'une défaillance.

Exemples d'événements pouvant survenir :

« 17 octobre 2006 – Drummondville. Un incident dans une usine de production de suppléments pour animaux a poussé un mélange de chélate de zinc dans le réseau d'eau potable du bâtiment ainsi que dans l'aqueduc de la municipalité.

Dans le cours des opérations de cette usine, un mélange d'eau et de chélate de zinc est envoyé dans un silo pour séchage. Après le lavage du silo ce jour-là, un préposé a omis de fermer la soupape d'alimentation d'eau chaude et a réalimenté le mélange vers le silo. Du fait que le robinet d'eau chaude est resté ouvert, le mélange poussé vers le silo à 698 kPa (100 psi) s'est retrouvé dans le réseau d'eau potable du réseau de la municipalité dont la pression était de 413 kPa (60 psi)²⁰. »

« Mai 2016 – Lanaudière. Une intervention sur l'aqueduc aurait provoqué le siphonnement d'une solution contenant un pesticide dans le réseau de distribution d'eau potable d'une municipalité.

Au cours de la journée, des travaux de réparation sur l'aqueduc auraient résulté en une perte de pression dans le réseau de distribution de la municipalité. Au même moment, un agriculteur aurait préparé une solution de pesticides en mélangeant deux produits différents à l'eau provenant de la municipalité. Comme il aurait utilisé son boyau d'arrosage qui aurait trempé dans le réservoir de préparation de la solution, la perte de pression aurait provoqué l'aspiration de cette solution vers le bâtiment de ferme et vers le réseau de distribution d'eau potable de la municipalité. Un résident situé non loin du terrain de l'agriculteur aurait été incommodé en prenant sa douche par une forte odeur et une irritation cutanée provenant de l'eau et s'en serait plaint à la municipalité. S'en est suivi l'émission d'un avis de non-utilisation, puis de non-consommation sur la recommandation de la Direction régionale de santé publique et du Ministère. Cet avis s'est poursuivi pendant plus de trois semaines, le temps de procéder au rinçage du réseau de la municipalité et aux prélèvements d'échantillons montrant le retour à la conformité de l'eau avec le RQEP. »

Au milieu des années 2000, les efforts de plusieurs experts en collaboration avec Réseau Environnement, la RBQ et la Corporation des maîtres-mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ) ont permis de mettre en place une formation de vérificateurs et un comité de coordination pour le suivi des DAR. Tout ce travail a mené à l'adoption de nouveaux articles au Chapitre III, Plomberie, du Code de construction du Québec en juillet 2008 pour encadrer les raccordements des bâtiments au réseau de distribution d'eau potable.

Obligations liées à l'installation et à la vérification des DAR :

Ces obligations incombent aux entrepreneurs de plomberie ainsi qu'aux propriétaires de bâtiments commerciaux ou industriels, ou encore d'immeubles d'habitation comptant plus de 8 logements et plus de 2 étages, de respecter les obligations du *Code de sécurité* concernant les raccordements aux réseaux. Ces bâtiments doivent être protégés par des DAR conformément à la norme CAN/CSA-B64.10 *Guide de sélection et d'installation des dispositifs anti-refoulement*. Les normes à observer concernent la sélection et l'installation de DAR, ainsi que l'entretien et la mise à l'essai à pied d'œuvre de ces dispositifs.

La détection des raccordements croisés à risque, ainsi que l'installation et la vérification des DAR nécessitent des compétences spécialisées dans la plupart des cas. Elles doivent être faites par une personne compétente. De plus, la mise en place d'un DAR ne garantit pas que l'on sera protégé contre les conséquences d'un refoulement, elle doit faire l'objet d'une vérification annuelle qui en assurera le bon fonctionnement.

²⁰ « Les dispositifs antirefoulement, numéro spécial », *IMB, inter-mécanique du bâtiment*, La revue officielle de la CMMTQ, 2^e édition, mai 2009.

OUTILS DISPONIBLES :

- « [Les dispositifs antirefoulement, numéro spécial](#) », *IMB, inter-mécanique du bâtiment*, La revue officielle de la CMMTQ, 2^e édition, mai 2009;
- [Site Web de la RBQ sur les DAr](#);
- [Registre provincial des vérificateurs de dispositifs antirefoulement \(VDAr\)](#);
- [Page Web de la CMMTQ sur les DAr](#);
- Mise en place d'un DAr lors de la pose d'un compteur d'eau (voir le [modèle de règlement municipal sur les compteurs d'eau](#) de la [Stratégie québécoise d'économie d'eau potable](#));
- [CERIU, Méthodes de création d'un programme de contrôle des raccordements croisés \(2005\)](#);
- Norme CAN/CSA-B64.10 *Guide de sélection et d'installation des dispositifs anti-refoulement*;
- Norme CAN/CSA-B64.10.1 *Guide de vérification des dispositifs anti-refoulement*;
- Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable;
- [Cross-Connection Control Manual, USEPA](#);
- Réglementation municipale de la [Ville de Boucherville](#) exigeant un DAr pour les systèmes d'arrosage automatiques;
- Programme d'installation et de vérification des DAr de la [Ville de Montréal](#) à l'occasion de l'installation et du remplacement des compteurs d'eau.

4.1.2 Réduire au minimum les coups de bélier et les transitoires de pression

Les coups de bélier et les transitoires de pression se produisent toutes les fois où la vitesse diminue trop rapidement à la suite de la rencontre de l'eau avec un obstacle (ex. : vanne ou colonne d'eau). Ces phénomènes engendrent des hausses de pression subites à l'amont et une onde de basse pression pouvant atteindre momentanément des pressions négatives à l'aval.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De limiter les arrêts momentanés et brusques des pompes;
- De respecter un protocole afin de contrôler la vitesse de fermeture et d'ouverture de vannes, y compris les poteaux d'incendie;
- De se préoccuper des manœuvres effectuées par les utilisateurs externes, particulièrement les industriels utilisant un grand débit (voir section 6.2.2);
- De noter les conduites où les vitesses excèdent 2,5 m/s et voir à résoudre le problème lors d'une intervention sur le réseau;
- D'utiliser plusieurs équipements afin de limiter les variations de pression et de maintenir une pression d'au moins 140 kPa (20 psi) en tout temps et en tout lieu (voir chapitre 5).

AVANTAGES :

- Réduire les risques d'intrusion par les pressions négatives;
- Réduire les bris et les pertes de charge sur le réseau;
- Réduire les risques de remettre en circulation des substances accumulées dans le réseau (particules, biofilm, etc.).

JUSTIFICATION :

De nombreux événements ayant lieu chaque jour sur les dizaines ou centaines de kilomètres d'un réseau sont susceptibles de provoquer des coups de bélier et des transitoires de pression. L'ampleur des coups de bélier est influencée notamment par la vitesse de l'eau dans les conduites, le matériau des conduites, la topographie, la masse d'eau pompée, la variation de la demande en eau sur le réseau, la quantité et la répartition de l'air en réseau, la présence d'un ouvrage d'emménagement surélevé, le fonctionnement des pompes et le choix du matériel de régulation du pompage.

Jusqu'à maintenant, on s'était surtout intéressé aux coups de bélier du fait qu'ils ont tendance à troubler l'eau en délogeant des particules et à provoquer des bris sur les équipements. Les recherches démontrent que les ondes de basse pression provoquées par les coups de bélier peuvent engendrer l'intrusion d'eau non traitée dans le système par aspiration. La possibilité d'intrusion de contaminants dépend notamment du nombre et de l'importance des fuites et des orifices (incluant les ventouses), de la fréquence, de la durée et de l'ampleur du transitoire ainsi que de la présence de contaminants et de leur concentration aux environs des fuites et dans les chambres de ventouse inondées ²¹.

²¹ Fédération canadienne des municipalités et Conseil national de recherches du Canada, *Infraguide, Qualité de l'eau dans les réseaux de distribution*, 2003.

Par exemple, l'arrêt momentané des pompes à l'usine de traitement à la suite d'un flash électrique (panne de courte durée) génère une onde de basse pression, qui se propage dans le réseau et qui peut causer des pressions transitoires négatives dans les régions surélevées. Des lésions dans le système, comme les fissures et les joints desserrés, de même que les ventouses submergées dans les chambres de vannes, de surpression ou autre, deviennent des sources d'introduction d'eau non traitée provenant de la nappe phréatique, du ruissellement urbain ou d'un égout fuyant²².

OUTILS DISPONIBLES :

- Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable (section 5 – Méthodes de travail reliées à l'opération d'un réseau de distribution, partie 8.6.1 – Procédures d'ouverture et de fermeture de vannes).

²² Gabrielle Ebacher, *Évaluation du risque pour la santé publique associé à l'intrusion en réseau de distribution suite à une baisse de pression transitoire*, thèse de doctorat, École polytechnique de Montréal, 2012.

4.1.3 Réduire les risques lors de la réparation des conduites

Lors de leur réparation, les conduites deviennent vulnérables à l'entrée de contaminants, car la pression y est réduite et des ouvertures y sont créées.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De catégoriser la réparation selon les conditions observées sur le site de bris (voir annexe 5);
- De suivre les procédures recommandées selon le type de réparation (voir annexe 5);
- D'ouvrir le poteau d'incendie **complètement** lors de la dépressurisation de la conduite afin d'éviter le siphonnage d'eau non traitée par les drains non bouchés;
- De pomper l'eau de la tranchée pour éviter que le niveau monte au-dessus de la conduite;
- De désinfecter au préalable la conduite ainsi que tous les équipements à l'aide d'une solution à 1 % Cl₂, même si une désinfection de toute la conduite est prévue;
- De prendre les précautions nécessaires pour éviter que les équipements ne soient souillés pendant leur entreposage, leur manipulation ou leur installation;
- De n'utiliser que des lubrifiants approuvés pour une utilisation en eau potable, d'éviter dans la mesure du possible que le lubrifiant ne soit en contact avec l'eau potable et de s'assurer que le contenant demeure propre;
- Lorsque la conduite est sous faible pression, de se servir de l'eau comme lubrifiant pour l'installation d'un manchon de réparation;
- D'avoir un outillage réservé à la réparation des conduites d'eau potable;
- De mettre un bouchon lorsqu'on prévoit qu'une conduite d'eau potable du réseau en réparation sera laissée ouverte et sans surveillance;
- De prendre conscience du fait qu'une conduite dépressurisée ou ouverte à l'air libre avant ou pendant la réparation peut entraîner des risques sanitaires. Il est donc capital dans ce cas d'appliquer les procédures sanitaires durant et après la réparation (désinfection, bonnes pratiques de rinçage avant la remise en service, etc.);
- Lors de la remise en service, de s'assurer de bien faire évacuer l'air par le point haut, car les vannes régulatrices de pression sont sensibles aux accumulations d'air;
- De s'assurer qu'au moins un travailleur des travaux publics pour chaque équipe d'intervention est reconnu compétent au sens du Règlement sur la qualité de l'eau potable et est en autorité pendant les travaux;
- De profiter de la réparation pour noter des informations utiles concernant l'état de la conduite et des équipements manipulés, le type de bris et les réparations effectuées;
- De se préoccuper en tout temps de la sécurité des travailleurs (équipement de protection, étançonnement des tranchées, manipulation des conduites pouvant contenir de l'amiante, etc.).

AVANTAGES :

- Maintenir la qualité de l'eau dans le réseau;
- Prévenir la contamination du réseau;
- Réduire les avis d'ébullition préventifs et les échantillonnages systématiques lors de travaux (coûts, dérangement et inquiétude chez les citoyens);
- Réduire les maladies professionnelles et les accidents de travail.

JUSTIFICATION :

Les risques de contamination lors de réparations de conduites sont réels et dépendent de l'ampleur des bris. Certains bris sont de petite taille et peuvent être réparés tout en maintenant la pression dans la conduite. Ce genre de bris présente peu de risque qu'une contamination microbiologique entre dans le réseau. Tout de même, si une contamination survient à cause de précautions insuffisantes, les doses de chlore et le temps de contact requis pour assurer une désinfection adéquate peuvent générer des délais supplémentaires ou nécessiter la diffusion d'un avis d'ébullition. Les pathogènes à considérer durant un bris et une réparation sont les protozoaires, les bactéries et les virus ainsi que les contaminants potentiels associés au sol et à la conduite elle-même.

À l'opposé, certains bris sont très importants et peuvent avoir des répercussions catastrophiques lorsqu'ils surviennent sur des conduites principales. Ces événements peuvent provoquer une perte de pression à des endroits très éloignés du bris et peuvent durer un certain temps si des sections de conduites ou des vannes doivent être remplacées. Des contaminants microbiologiques et chimiques peuvent alors être entraînés dans le réseau à l'endroit où le bris s'est produit, mais aussi aux endroits qui ont subi une perte de pression.

Le travail de prévention dans la planification de la réparation des bris mineurs et les interventions rapides dans le cas des bris majeurs sont des moyens de limiter les risques d'intrusion de contaminants dans le réseau. La sensibilisation des équipes de travail, le développement de méthodes appropriées et le maintien en ordre des équipements utilisés facilitent les interventions dans le réseau.

OUTILS DISPONIBLES :

- Une liste des réparations pouvant être effectuées sous pression est disponible dans les contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable (section 5 – Méthodes de travail reliées à l'opération d'un réseau de distribution, partie 5.2 – Travaux de réparation exécutés sur une conduite pressurisée, faible pression);
- La norme ANSI/AWWA C-651-14, The Water Main Disinfection Standard, présente les bonnes pratiques à adopter pour la désinfection des conduites.

4.1.4 Réduire les risques associés aux extrémités de réseau

La faible circulation de l'eau dans les extrémités de réseau présente des risques, car les faibles vitesses favorisent le dépôt de matières organiques, créant ainsi des conditions favorables au développement de microorganismes et de sous-produits de désinfection.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De boucler le réseau chaque fois que la possibilité se présente;
- Lorsque l'eau présente des problèmes de qualité récurrents, d'effectuer des purges fréquentes ou d'installer des équipements appropriés pour un rinçage (voir section 2.1.2);
- D'établir une fréquence de purge adéquate;
- De s'assurer que le retour d'eau des purges n'est pas directement en contact avec l'égout. Il pourrait être dirigé vers un enrochement ou être muni d'un DAR approprié qui est vérifié régulièrement.

AVANTAGES :

- Maintenir la qualité de l'eau jusque dans les extrémités de réseau;
- Permettre l'amélioration de la fiabilité du réseau.

Il peut être envisagé dans certains cas particuliers, comme pour prévenir le gel de conduites insuffisamment enfouies, de ramener la purge d'une extrémité de réseau vers le réseau lui-même (bouclage forcé par pompage) pour favoriser la circulation de l'eau et éviter du même coup le gaspillage lié à cette purge. Bien qu'il faille user de prudence si cette solution est adoptée (éviter de ramener de l'eau ayant transité en dehors du réseau, par exemple), elle peut permettre de résoudre plusieurs problèmes à la fois.

4.1.5 Surveiller les équipements

Les équipements du réseau comme les stations de pompage, les réservoirs, les postes de surpression, les stations de rechloration, les chambres de vannes et de ventouses, les chambres de régulation et les poteaux d'incendie doivent faire l'objet d'une constante attention de la part des travailleurs qui travaillent à proximité ou les utilisent, car ce sont des portes d'entrée potentielles pour les contaminants.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'utiliser des caméras de surveillance aux endroits appropriés (points névralgiques, zones de vandalisme);
- De sensibiliser le personnel de la municipalité à porter attention aux signes de dégradation lors de l'entretien, de la réparation ou simplement de leur visite des équipements du réseau;
- De surveiller la présence d'eau stagnante ou de moisissures, l'étanchéité des joints ou l'état des grillages;
- De mettre en place des mesures pour éviter l'accumulation d'eau dans les chambres qui contiennent de l'équipement (pompe, vanne, etc.), particulièrement celles où un retour d'eau est possible (ventouse, purges, purgeurs d'air, etc.) :
 - Assurer leur drainage (voir section 4.2.1);
 - Placer des détecteurs d'humidité ou des flottes avec alarme;
 - Renforcer l'étanchéité;
 - Identifier les chambres vulnérables à l'inondation et planifier un calendrier de pompage;
- Si la station de pompage est située au-dessus d'un puits ou d'un réservoir d'eau potable, de s'assurer que les génératrices et les réservoirs de combustible sont installés à l'extérieur, dans un bassin de confinement étanche (sans drain), pour éviter à la fois la contamination de l'eau potable et de l'environnement en cas de fuite. Ce bassin de confinement doit avoir un volume correspondant à 110 % du volume de combustible par mesure de sécurité. De plus, il doit être vide en tout temps. Une attention particulière doit être portée à la nature du liquide lorsque le bassin doit être vidé afin d'en disposer convenablement.

AVANTAGES :

- Maintenir la qualité de l'eau dans le réseau;
- Réduire les risques reliés à la perte d'intégrité physique des équipements du réseau.

JUSTIFICATION :

Un accès non protégé aux équipements est propice aux actes de vandalisme ou de terrorisme. Des conduites de ventilation sans grillage peuvent laisser entrer des animaux et provoquer des conditions insalubres.

Si les abris et les chambres ne sont pas adéquatement ventilés ou si de l'eau s'y accumule, leurs parois sont susceptibles d'être souillées par des moisissures. De plus, les équipements rouillent et s'abîment davantage dans ces conditions.

Les ventouses et reniflards, particulièrement ceux situés dans les points élevés du réseau, peuvent présenter un risque direct de contamination en période de basse pression lorsqu'ils sont submergés dans des chambres inondées. Les chambres de ventouse et reniflard situées dans les zones où la nappe

phréatique est élevée ou sur le parcours des eaux de ruissellement sont plus susceptibles d'être inondées régulièrement²³.

OUTIL DISPONIBLE :

- Étanchéisation des chambres : Gabrielle Ebacher, [*Évaluation du risque pour la santé publique associé à l'intrusion en réseau de distribution suite à une baisse de pression transitoire*](#), thèse de doctorat, École polytechnique de Montréal, 2012.

²³ Gabrielle Ebacher, *Évaluation du risque pour la santé publique associé à l'intrusion en réseau de distribution suite à une baisse de pression transitoire*, thèse de doctorat, École polytechnique de Montréal, 2012.

4.1.6 Porter une attention particulière aux réservoirs

Les réservoirs devraient être maintenus en bon état. Le suivi de façon continue de la qualité et de la quantité de l'eau dans ces installations de stockage est un outil de gestion précieux.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'inspecter sur une base régulière les réservoirs pour :
 - S'assurer de leur intégrité physique (fissures, fuites, etc.) et que les ouvertures sont bien protégées (grillages, joints complets, etc.);
 - Vérifier les scellées sur les échelles et portes d'accès pour éviter le vandalisme;
- De prêter attention, lors des inspections, à toute défaillance pouvant entacher la qualité de l'eau, nuire à la santé publique ou à la sécurité des travailleurs;
- De prendre les mesures sécuritaires nécessaires lors de l'inspection des réservoirs par bateau (entrée en espace clos, veste de flottaison, embarcation de secours, etc.);
- D'établir une fréquence de nettoyage basée sur l'expérience des nettoyages précédents;
- De procéder par nettoyage mécanique (pelle, robots aspirateurs, plongeurs, etc.) pour éviter de contaminer le réservoir et d'utiliser des produits chimiques certifiés NSF 60 même pour le nettoyage;
- De s'assurer que, idéalement, l'entrée et la sortie d'eau se font par des conduites différentes, particulièrement pour les réservoirs élevés (châteaux d'eau);
- De s'assurer que la circulation de l'eau dans le réservoir se fait le plus efficacement possible pour éviter des zones de stagnation où la qualité de l'eau peut se dégrader;
- De ne pas conserver de l'eau dans un réservoir d'opération pendant plus d'un mois sans renouvellement²⁴;
- De s'assurer d'avoir un professionnel compétent pour l'évaluation de la corrosion externe (particulièrement s'il y a des pertes métalliques);
- De respecter la mise en place des garde-corps autour des trappes et les procédures de travail en espace clos;
- De limiter les sources d'intrusion dans les réservoirs en limitant l'usage des terrains au-dessus de ces derniers.

AVANTAGES :

- Maintenir la qualité de l'eau dans le réseau;
- Réduire les risques d'accident de travail.

²⁴ Norme NF EN 1717 : Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.

JUSTIFICATION :

Les réservoirs offrent des conditions propices à l'entrée de contaminants dans le réseau pour plusieurs raisons :

- Parce qu'ils sont souvent souterrains et qu'ils ne sont pas sous pression, l'eau de pluie et l'eau du sol peuvent s'y infiltrer;
- Les événements et les trop-pleins constituent des ouvertures pour les animaux et les moisissures qui peuvent s'introduire et causer des situations d'insalubrité;
- Un mauvais mélange de l'eau favorise des temps de séjour élevés, ce qui engendre une eau de piètre qualité qui se retrouvera tôt ou tard dans le réseau.

Il est donc de mise de rester vigilant avec les réservoirs.

OUTILS DISPONIBLES :

- [Norme ANSI/AWWA C652 pour la désinfection des réservoirs d'eau \(édition française\)](#);
- Chapitre 11 du *Guide de conception des installations de production d'eau potable* : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/documents/volume1.pdf>;
- Annexe 6 sur l'inspection des installations de stockage.

4.2 Problématiques particulières

4.2.1 Réaliser le branchement des drains des bâtiments et des équipements du réseau (chambre de vanne, poste de surpression, chambre de régulateur de pression, poteau d'incendie, etc.)

D'un côté, les drains constituent une source potentielle d'intrusion à ne pas négliger, autant en ce qui concerne le risque à l'eau potable (contamination de l'eau) que le risque pour les travailleurs (contamination de l'air). D'un autre côté, la présence d'eau dans les bâtiments et les équipements du réseau (chambres inondées) peut aussi être une source de contamination et de problème d'entretien (pompage, corrosion, glace, etc.). En conséquence, la gestion des drains doit être guidée par l'option ayant le moins de conséquences nuisibles possible.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De choisir, pour la gestion des drains des équipements du réseau (à part le drain des poteaux d'incendie), les solutions suivantes dans l'ordre :
 - Ces drains devraient être dirigés dans un enrochement extérieur situé au-dessus de la nappe phréatique et à plus de trois mètres d'une conduite d'égout;
 - S'il s'avère impossible de mettre en place la solution précédente, il est possible de faire le branchement du drain au réseau d'égout pluvial de préférence, sinon au réseau unitaire, mais jamais au réseau d'égout sanitaire :
 - Il est essentiel de mettre en place des mesures alternatives de protection, comme l'installation d'un DAr à risque élevé conçu pour les réseaux d'eau potable;
 - L'amont du DAr devrait être connecté à un siphon-P (« P-trap ») comprenant un volume d'eau qui empêche les gaz émanant de l'égout de contaminer la chambre;
 - Il faut s'assurer que les clapets antiretour ne s'ouvrent que pour une tête d'eau minimale, mais qui permet aussi d'éviter une accumulation d'eau importante dans la chambre (DAr placé dans un puits d'évacuation par exemple);
 - Il faut s'assurer qu'il y a une distance verticale entre le fond de la chambre et la couronne de l'égout auquel le drain est raccordé;
 - De tels aménagements devraient faire l'objet d'essais de conformité lors de leur installation et être inscrits dans une routine de vérification des DAr. Un entretien annuel des chambres instrumentées pour le contrôle et la régulation des réseaux d'aqueduc et un suivi régulier pour les autres chambres devraient être planifiés. Si l'entretien annuel n'est pas possible en fonction des ressources disponibles, la fréquence devra être la plus élevée possible en fonction de la vulnérabilité des équipements de la chambre.
- Dans le cas du drain des poteaux d'incendie, de ne pas le raccorder à une conduite d'égout, quel qu'en soit le type. En fonction de la situation de la nappe, voici les solutions à privilégier :
 - Lorsque la nappe phréatique est en tout temps à un niveau inférieur au drain d'un poteau d'incendie, il s'agit de prévoir un enrochement d'un volume suffisant pour assurer presque instantanément le drainage du poteau d'incendie. Ce lit de pierres devrait se situer à au moins trois mètres de toute conduite d'égout;
 - Lorsque la nappe phréatique est à un niveau supérieur au drain, il est important de boucher le drain hermétiquement pour empêcher l'infiltration d'eau à l'intérieur. Le poteau ne peut plus se drainer librement et doit être identifié pour qu'un pompage de l'eau soit effectué avant le début du gel et après toute utilisation hivernale. L'utilisation d'antigel est à proscrire.

AVANTAGES :

- Réduire les risques d'intrusion d'eau contaminée dans le réseau;
- Améliorer la durée de vie des équipements;
- Offrir des conditions de travail sécuritaires aux opérateurs.

JUSTIFICATION :

Outre le drain des poteaux d'incendie, il faut prioriser la gestion des drains des équipements en réseau en favorisant l'évacuation des eaux dans un endroit où le drainage sera efficace et où les risques de contamination sont limités au maximum. Mais lorsque cette première solution n'est pas possible, le branchement à l'égout pluvial, ou unitaire selon le cas, est une solution de moindre conséquence parce que :

- Les orifices de fuites et les ventouses submergées sont des sources d'intrusion de contamination dans le réseau de distribution lors d'épisodes de transitoire de pression (voir section 4.1.2);
- L'eau souterraine peu profonde et l'eau de ruissellement provenant de la pluie et qui entre dans ces équipements est une source de contamination par des pesticides et des produits pharmaceutiques, de contamination microbiologique d'origine fécale et d'hydrocarbures;
- La ventilation dans les chambres abritant les ventouses est cruciale;
- La présence d'eau peut occasionner la dégradation des équipements par la rouille, rendre ces équipements inopérants, donner lieu à l'accumulation de boues contaminées sur le plancher des chambres et affecter la sécurité des travailleurs en provoquant le développement de moisissures et en rendant les échelles et les planchers glissants, par exemple;
- La présence d'eau en hiver provoque la présence de glace qui doit être éliminée avant d'entreprendre les travaux sur les équipements.

Toutefois, bien que le branchement du drain au réseau d'égout pluvial ou unitaire puisse permettre d'éliminer l'accumulation d'eau et d'éviter les problèmes décrits précédemment, la mise en place d'un DAr est essentielle pour éviter les risques de contamination par un retour d'eau qui sont bien réels parce que :

- Les changements climatiques indiquent que les événements pluviométriques seront de plus en plus extrêmes. Les égouts unitaires et pluviaux subiront donc, à l'avenir, des événements de plus en plus extrêmes, parfois imprévisibles et jamais vus;
- Les eaux de ruissellement urbain demeurent des sources de contamination par des pesticides et des produits pharmaceutiques, de contamination microbiologique d'origine fécale et d'hydrocarbures.

4.2.2 Gérer les poteaux d'incendie : manipulation, entretien et préparation hivernale

Les poteaux d'incendie assurent la protection incendie et l'approvisionnement en eau lorsqu'un réseau temporaire est nécessaire en période de travaux. L'usure, l'exposition aux intempéries, les températures froides, le débit disponible et l'utilisation incontrôlée représentent des défis particuliers à relever pour assurer leur bon fonctionnement.

IL EST RECOMMANDÉ :

En général

- De former le personnel municipal susceptible d'avoir à manipuler un poteau d'incendie;
- D'utiliser un robinet d'appoint pour contrôler le débit d'un poteau d'incendie;
- D'inspecter les poteaux d'incendie au moins deux (2) fois par an (en hiver et en automne);
- De noter les dates d'inspection, les procédures employées et les suivis réalisés si applicables;
- D'effectuer les inspections nécessaires au moment approprié (voir l'annexe 2) : l'inspection peut être effectuée par un contractuel si le personnel n'a pas le temps de la faire;
- D'effectuer un entretien complet tous les cinq ans ou lorsqu'un bris est constaté lors de l'inspection. Certaines municipalités le font en hiver pour conserver le personnel au travail;
- Lorsque les poteaux doivent être peints, d'utiliser le code de couleur NFPA-291 pour identifier le débit disponible, comme montré dans le tableau suivant, et d'interdire l'utilisation d'autres couleurs;
- D'identifier les poteaux d'incendie selon le débit qu'ils peuvent fournir en période de combat contre les incendies afin d'en informer le Service des incendies et les assureurs au besoin;
- De numéroter les poteaux d'incendie et de les identifier (classe de débit et numéro) à l'aide d'un poteau indicateur;
- De remplacer les bornes ou d'en installer de nouvelles en concordance avec le niveau de protection souhaité;
- De libérer l'environnement de la borne d'incendie de tout obstacle;
- De désinfecter les poteaux d'incendie qui sont liés à des conduites existantes avant leur installation et de les rincer par la suite;
- De s'assurer que le rinçage est fait en conformité avec la norme C651 de désinfection de l'AWWA.
- **Code de couleur pour les poteaux d'incendie selon NFPA-291**

Classe	Débit disponible avec une pression résiduelle de 140 kPa (20 psi)	Code de couleur
AA	5 680 L/min ou plus	BLEU
A	3 780 L/min à 5 680 L/min	VERT
B	1 900 L/min à 3 780 L/min	ORANGE
C	1 900 L/min ou moins	ROUGE
-	Non mesuré	JAUNE

En hiver

- De procéder à une courte inspection préhivernale de tous les poteaux d'incendie;
- De pomper l'eau des poteaux d'incendie après chaque utilisation hivernale;
- De ne pas utiliser d'antigel, car cela présente un risque d'intrusion dans le réseau;
- De procéder à une inspection hivernale des poteaux les plus susceptibles de geler.

AVANTAGES :

- Maintenir la qualité de l'eau dans le réseau;
- Assurer la disponibilité de l'eau pour la lutte contre les incendies;
- Réduire le nombre de bris.

JUSTIFICATIONS :

- Un poteau d'incendie auquel on branche un boyau qui tremperait, par exemple, dans une piscine, deviendrait une porte d'entrée pour des contaminants s'il y avait une baisse de pression dans le réseau au même moment;
- Un poteau d'incendie mal manipulé peut briser, créer des variations de pression transitoires, miner le sol autour de lui ou bien créer un retour de sable dans une conduite en dépressurisation;
- Les poteaux d'incendie qui présentent des fuites et ceux qui ne se drainent pas automatiquement sont susceptibles de geler pendant l'hiver;
- Lorsque les températures demeurent froides pendant plusieurs jours d'affilée, les mécanismes peuvent geler et rendre le poteau inutilisable;
- Selon la section 6.4 du [Code national de prévention des incendies – Canada 2010](#) :
 - Les systèmes de protection contre l'incendie utilisant l'eau doivent être inspectés, mis à l'essai et entretenus conformément à la norme NFPA-25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems;
 - Un poteau d'incendie doit être libre en tout temps de constructions, d'ouvrages, de plantations ou d'obstructions dans un rayon de 1,5 m du poteau;
 - Nul ne devrait utiliser un poteau d'incendie appartenant à la ville sans avoir obtenu préalablement l'autorisation du directeur du Service des travaux publics ou du représentant qu'il désigne;
- Selon la section c) de [l'objectif n° 2 des Orientations du ministre de la Sécurité publique en matière de sécurité incendie](#) (2001), un débit minimal de 1 500 L/min pendant 30 minutes doit être disponible pour une intervention dans un bâtiment représentant un risque faible.

OUTILS DISPONIBLES :

- Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable (section 5 – Méthodes de travail reliées à l'opération d'un réseau de distribution, partie 10 – Bornes fontaines);
- [MRC d'Abitibi-Ouest, Programme d'évaluation, de vérification et d'entretien des bornes-fontaines;](#)
- [NFPA-291: Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants;](#)
- [NFPA-25: Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems;](#)
- AWWA, Manual of Water Supply Practices M17, *Fire Hydrants: Installation, Field Testing and Maintenance, 2016.*

4.2.3 Gérer le gel (et dégel) des conduites

Les conditions propices au gel des conduites sont :

- Les conduites situées au-dessus de la profondeur de gel;
- La circulation de l'eau insuffisante;
- Une période de froid intense.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De calculer ou de mesurer la hauteur de gel pour déterminer la période pendant laquelle la purge automatique est nécessaire pour réduire le risque de gel de la conduite;
- D'utiliser la méthode à la vapeur ou la méthode électrique lorsqu'une conduite doit être dégelée :
 - La méthode à la vapeur est sécuritaire, mais plus longue;
 - La méthode électrique est plus rapide, mais présente un risque réel d'allumer des incendies. Ainsi, il est interdit de procéder au dégel par méthode électrique à l'intérieur d'une station-service ou proche de matériaux inflammables ou de tout emplacement dangereux en vertu du chapitre V, Électricité, du Code de construction du Québec;
 - Il serait avisé de s'informer des pratiques les plus actuelles concernant ces méthodes et de s'assurer que les travaux sont faits dans les règles de l'art.

4.2.4 Prendre en compte la détérioration des conduites

L'état des conduites peut avoir un effet important sur la qualité de l'eau potable. En effet, cette dernière peut être dégradée par les interactions entre le matériau de la conduite et l'eau. Les matériaux utilisés pour les conduites en réseau de distribution d'eau potable sont variés. Toutefois, ils peuvent provoquer l'altération de l'eau par notamment la corrosion, le relargage de contaminants, etc. La corrosion interne ou tuberculisation peut entraîner, par exemple, une diminution de la pression et du débit dans le réseau. Des fuites peuvent aussi être causées par la corrosion interne dans une certaine mesure. Il faut donc procéder au suivi et au contrôle des paramètres liés à la corrosion comme le pH, l'alcalinité, la conductivité, les phosphates, les silicates, le calcium, les métaux, etc., et se doter d'un plan d'action pour éviter la détérioration des conduites.

Le tableau ci-dessous présente différents matériaux des conduites, quelques types de détérioration possibles et des recommandations pour les éviter.

Matériaux des conduites	Détériorations possibles	Recommandations
Fonte ductile	- Corrosion externe	- Revêtement en polyéthylène - Isolation électrique - Bien procéder à l'installation des conduites
Fonte malléable	- Corrosion interne et externe - Fissuration circonférentielle	- Revêtement en mortier de ciment
Acier	- Corrosion interne - Corrosion externe	- Revêtement en mortier de ciment - Revêtement en polyéthylène - Protection cathodique
PVC	- Perméation et dégradation dues aux hydrocarbures	- Ne pas utiliser sur des sols contaminés par des produits pétroliers
Béton précontraint (PCCP)	- Détérioration due aux sulfates	- Revêtement de la conduite

4.2.5 Procéder au débranchement d'une conduite

Il est important que les municipalités se dotent de moyens pour s'assurer que la désaffectation des conduites d'eau potable se fait dans les règles de l'art.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De ne JAMAIS condamner une conduite par la simple fermeture d'une vanne, car cela deviendra assurément une source future de contamination ou de fuites;
- D'effectuer les débranchements à la conduite principale et non à la ligne de rue;
- De retirer la conduite du sol dans la mesure du possible et d'en disposer convenablement;
- De retirer entièrement tous les accessoires qui sont reliés à la conduite désaffectée (vannes, poteaux d'incendie, etc.);
- D'obturer la conduite désaffectée qui ne peut être retirée du sol en suivant les prescriptions de l'article 10.6 du devis BNQ 1809-300.

4.2.6 Gérer un réseau en cas de sinistre (panne électrique, inondations, etc.)²⁵

Les incidents et événements extrêmes pouvant survenir doivent être pris en compte dans la gestion des systèmes de distribution d'eau potable. Parmi ces événements figurent les inondations, les tempêtes de neige, la sécheresse et d'autres aléas climatiques. Par exemple, deux cas d'ouragans ont eu lieu en 2011 et 2012. Il s'agit respectivement des ouragans Irene et Sandy. Lorsque ce type d'événements survient, la qualité de l'eau peut en être affectée. De plus, la confiance des consommateurs peut diminuer et les coûts peuvent se retrouver gonflés. Différentes attitudes peuvent être adoptées pour mieux gérer le réseau lorsque ces événements surviennent.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De préparer les équipes et tout le personnel à ces éventualités;
- De faire des planifications sur le long terme et de former le personnel pour ces événements;
- D'inspecter régulièrement les équipements tels que les pompes, les vannes, etc.;
- De maintenir une certaine distance entre les emplacements des systèmes d'acquisition de données pour éviter un trop long délai avant qu'un événement extrême soit repéré par des systèmes qui seraient situés sur un même lieu géographique;
- De miser sur la redondance des systèmes ou leur interconnexion à l'instar des réservoirs multiples pour avoir une solution de rechange en cas de panne;
- De s'assurer de pouvoir informer de façon rapide et efficace la population le cas échéant;
- De se préparer à diffuser des avis d'ébullition ou toute autre mesure à prendre dans un court délai;
- De prévoir une augmentation éventuelle du volume de résidus à gérer et une façon d'en disposer en cas d'événements extrêmes;
- De garder en tête l'importance d'une bonne communication (entre les équipes comme avec les utilisateurs) et d'une bonne coordination;
- D'être en mesure de fournir au public une estimation de temps quant au rétablissement des services (retour à la normale);
- De faire un débriefing le plus tôt possible après l'incident ou l'événement afin d'en tirer des leçons et de se préparer en conséquence à un événement futur.

²⁵ Recommandations provenant du document « Water Quality Impacts of Extreme Weather-Related Events », résultats de recherches de la Water Research Foundation.

5. GESTION DES PRESSIONS

Les pressions du réseau ont une double utilité : elles assurent l'approvisionnement d'un débit d'eau adéquat ainsi qu'une protection contre l'intrusion des pathogènes du sol ou des branchements sur le réseau. La gestion des pressions inclut la planification, le suivi et les mesures opérationnelles qu'un responsable utilise pour maintenir les pressions du réseau.

La **pression statique** ou résiduelle est la force par unité de surface exercée par l'eau sur toutes les parois internes du réseau de distribution. Elle est généralement exprimée en kPa ou en psi. Elle est mesurée avec un manomètre que l'on installe sur une vanne **sans écoulement** ou à une borne d'incendie.

La **pression dynamique** est similaire à la pression statique, mais exercée lorsque l'eau se déplace. Elle se mesure à l'aide d'un tube de Pitot placé **au centre de l'écoulement** et est déduite des mesures de débit ou de vitesse de l'eau.

5.1 Bonnes pratiques

5.1.1 Viser à conserver une pression statique minimale

La conservation d'une pression statique minimale permet d'éviter les intrusions d'eau non potable.

IL EST RECOMMANDÉ :

- **Pour un réseau sans protection incendie**, de maintenir une pression en tout point du réseau de distribution (mesurée aux conduites) d'au moins 140 kPa (20 psi) sous toutes conditions de débit (sauf en situation d'urgence);
- **Pour un réseau avec protection incendie**, de maintenir une pression en tout point du réseau de distribution (mesurée aux conduites) d'au moins 140 kPa (20 psi) sous la plus défavorable des conditions suivantes :
 - Débit de pointe horaire;
 - Débit de la journée de consommation maximale + débit incendie;
- D'établir la pression minimale à maintenir en tout temps selon le secteur desservi (point haut ou point bas du réseau), le moment de la journée (pression de nuit ou de jour) et le type de bâtiments desservis (résidentiels, à étages, commerciaux, industriels, etc.);
- D'équiper toutes les stations de pompage automatiques d'un système de signalisation à distance qui indiquera si la station fonctionne normalement ou si elle est hors service;
- D'émettre un avis d'ébullition préventif si la pression diminue de façon importante ou s'il y a intrusion ou soupçon d'intrusion d'eau contaminée par des microorganismes (voir l'annexe 5).

JUSTIFICATION :

La pression à l'intérieur des conduites d'eau potable est une façon de protéger les conduites contre les retours d'eau et les intrusions. Lorsque la pression diminue, l'eau des bâtiments est susceptible de retourner dans le réseau, y compris l'eau de tous les appareils branchés, si le bâtiment n'est pas protégé par un DAr.

$$1 \text{ mètre d'eau (3,28 pi)} = 9,8 \text{ kPa} = 1,42 \text{ psi}$$

$$\text{Ainsi, } 14 \text{ mètres d'eau (46,2 pi)} = 140 \text{ kPa} = 20 \text{ psi} = \text{bâtiment de 3-4 étages}$$

Ces valeurs peuvent aider les municipalités à ajuster les pressions minimales en fonction de la hauteur des bâtiments qui se trouvent sur le réseau et qui n'ont pas de pompe de surpression à leur entrée.

La valeur minimale de 140 kPa n'offre pas nécessairement une protection complète contre les risques de refoulement. En effet, selon la hauteur des bâtiments desservis, il pourrait arriver qu'une pression de 140 kPa ne soit pas suffisante pour empêcher l'eau dans le bâtiment de revenir vers le réseau. Par exemple, la hauteur de 14 mètres (46,2 pi) doit être calculée à partir de la conduite dans le sol. En supposant que la conduite se trouve à 2 m dans le sol (6 pi), une pression de 140 kPa empêchera l'eau d'un bâtiment de 12 m (39 pi, ou 3-4 étages) de revenir dans le réseau. Mais si le bâtiment est plus haut, alors il y a des risques que l'eau revienne. C'est la raison pour laquelle les DAr doivent être installés dans les bâtiments de trois étages ou plus.

Lorsque seulement des bâtiments résidentiels de 1 ou 2 étages sont desservis, il pourrait être acceptable occasionnellement d'avoir des pressions plus basses, même si la pression minimale visée devrait être de 140 kPa.

5.1.2 Déterminer les pressions d'opération optimales du réseau

Chaque réseau possède des pressions d'opération optimales selon la topographie, la demande en eau exercée et l'occupation de territoire. Il faut trouver un équilibre entre des pressions trop faibles qui peuvent nuire à la qualité de l'eau et à la satisfaction des consommateurs (pression de service, débit au robinet, etc.) et des pressions trop élevées qui exercent des forces excessives sur les joints, causant fuites, bris et pertes en eau.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De maintenir les pressions dans un réseau de distribution entre 410 et 550 kPa (60 et 80 psi) et sans descendre en dessous de 240 kPa (35 psi) ²⁶;
- De limiter la pression maximale à l'entrée des bâtiments pour que celle-ci n'excède pas 500 kPa (73 psi)²⁷;
- De limiter la pression maximale en tout point d'un réseau de distribution pour que celle-ci n'excède pas 760 kPa (110 psi).

Toutefois, il est important de tenir compte des variations de pression pouvant survenir dans un réseau. Dans certains cas, les intervalles de pression suggérés dans les recommandations ci-dessus doivent être adaptés selon la situation, tels les changements d'altitude du terrain dans le réseau.

²⁶ [Ten State Standards](#) (Water Supply Committee of the Great Lakes – Upper Mississippi River Board of State and Provincial Public Health and Environmental Managers, *Recommended Standards for Water Works*, 2012);

Feffer, A., D. Baker, R. Moore, T. Wagner et B. Gresehover (Février 2016). « Remote Data Monitoring Improves Distribution System Efficiency And Maintenance », *Opflow*, vol. 42, n° 2, p. 10-14.

Partnership for Safe Water. (2011). *Self Assessment Guide for Distribution System Optimization*, p. 216.

²⁷ Brière, François G. (2012). *Distribution et collecte des eaux*, 3^e édition, Presses Internationales Polytechniques, 597 pages.

5.1.3 Limiter les variations de pression

Les variations de pression peuvent rendre un réseau susceptible aux transitoires de pression, ce qui engendre une augmentation des bris et des fuites ainsi que des problèmes de qualité d'eau dus aux refoulements et aux intrusions.

Les excès de pression peuvent être causés par :

- Le mauvais fonctionnement des vannes de réduction de pression;
- Le désajustement des vannes;
- L'augmentation de la tête d'eau des pompes;
- L'augmentation du niveau du réservoir;
- Le dimensionnement inadéquat des conduites principales.

Les basses pressions peuvent être causées par :

- Le désajustement des vannes;
- La réduction de la tête d'eau des pompes;
- La réduction du niveau d'un réservoir;
- L'augmentation de la demande en eau;
- Les bris et les fuites sur des conduites principales;
- La réparation d'un bris ou d'une fuite;
- La lutte contre un incendie;
- L'arrêt ou une panne du système de pompage.

IL EST RECOMMANDÉ :

- D'utiliser des pompes à vitesse variable;
- De bien choisir les vannes réductrices de pression de façon à éviter les variations de pression à bas débit;
- De bien ajuster les vannes réductrices dans les secteurs de fortes variations de pression à haut débit;
- D'inspecter et d'entretenir rigoureusement les vannes réductrices de pression;
- De limiter la variation 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. Cette variation ne devrait jamais dépasser neuf mètres;
- De localiser et de contrôler les pompes de surpression de façon à ce que :
 - les pompes ne produisent pas une pression négative ou anormalement basse dans la conduite de succion (en amont hydraulique);
 - la pression en amont des pompes soit d'au moins 140 kPa lorsqu'elles fonctionnent normalement;
 - 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 de démarrage et d'arrêt des pompes;
- l'on puisse utiliser une conduite de détournement (by-pass);
- De privilégier, lorsque c'est possible, une distribution par gravité afin de réduire les risques de transitoires hydrauliques.

AVANTAGES POUR L'ENSEMBLE DE LA SECTION 5.1 :

- Maintenir la qualité de l'eau et sa quantité dans le réseau;
- Prévenir les intrusions par siphonnement et contre-pression qui peuvent provenir du sol ou des branchements sur le réseau;
- Assurer un débit acceptable aux robinets des consommateurs;
- Protéger les équipements du réseau;
- Réduire les fuites et les bris;
- Réduire les coûts d'énergie.

OUTILS DISPONIBLES POUR L'ENSEMBLE DE LA SECTION 5.1 :

- [Ten State Standards](#) (Water Supply Committee of the Great Lakes – Upper Mississippi River Board of State and Provincial Public Health and Environmental Managers, *Recommended Standards for Water Works*, 2012);
- François G. Brière, *Distribution et collecte des eaux*, 3^e édition, Presses Internationales Polytechniques, 2012, 597 pages;
- Différents ouvrages de l'AWWA portant sur la modélisation des réseaux de distribution d'eau potable ([manuel M32](#)), sur la gestion et l'exploitation des réseaux ([norme G200](#)), etc.

5.2 Problématiques particulières

5.2.1 Gérer les baisses de pression

Les baisses de pression importantes, voire des pressions nulles, sont possibles sur un réseau de distribution d'eau potable. Ces baisses peuvent être causées par différents facteurs dont ceux présentés à la section 5.1.3.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De se doter d'un plan d'action pour répondre aux baisses de pression. Celui-ci doit être ajusté en fonction de la valeur atteinte, de la durée de la baisse de pression et du secteur affecté.

AVANTAGES :

- Favoriser une intervention rapide et adaptée;
- Éviter la confusion et l'improvisation sur les mesures à prendre pour faire face aux risques encourus en ce qui a trait à la qualité de l'eau et à la santé des utilisateurs.

JUSTIFICATION :

La perte de pression dans un réseau de distribution peut occasionner le retour d'eau des bâtiments qui y sont branchés, occasionnant des risques de contamination de différentes natures. La section 4.1.1 donne un aperçu d'événements qui peuvent survenir lorsque la pression du réseau diminue ou devient nulle.

Une des causes d'une dépressurisation est la réparation de bris d'une conduite pouvant entraîner un siphonnement. Dans ce cas, la contamination peut provenir des organismes microbiologiques présents dans les eaux souterraines environnantes. Toutefois, les sources de contamination étant multiples, chaque événement doit être traité de façon particulière selon son ampleur (durée, secteur touché et valeur atteinte). Une perte de pression, même de très courte durée, dans un secteur où il y a une activité industrielle peut représenter un risque potentiel important, alors qu'un événement plus long dans un secteur résidentiel pourrait n'avoir aucune conséquence.

Un plan d'action propre à chaque secteur, ou à l'ensemble du réseau, permettra de préciser les interventions à réaliser lors des événements de baisse de pression les plus communs ou les plus fréquents, et pourra être adapté et mis à jour lors d'événements particuliers. Les interventions prévues peuvent comprendre par exemple une visite sur place, une vérification de la qualité de l'eau dans le secteur touché (mesure sur place ou échantillonnage et analyse), une vérification des activités à risque dans le secteur, y compris les activités ponctuelles (remplissage d'une citerne, lutte contre un incendie, etc.), un rinçage ponctuel, la diffusion d'un avis préventif (ébullition ou non-consommation), etc.

Les raisons pouvant nécessiter l'émission d'un avis d'ébullition préventif dans le cas de la réparation de bris d'une conduite, les démarches à suivre et les bonnes attitudes à adopter sont précisées dans la section 4.1.3 du guide ainsi qu'à l'annexe 5.

5.2.2 Réaliser des tests de débit incendie (*Flow test*)

Les tests de débit incendie sont réalisés pour connaître la quantité d'eau disponible en tout point d'un réseau de distribution, pour valider le modèle hydraulique et surtout pour vérifier le bon fonctionnement des équipements qui alimentent un secteur où le palier de pression est différent. Ils sont exigés entre autres par les compagnies d'assurance pour assurer un débit incendie suffisant, notamment pour les bâtiments qui sont équipés d'un réseau de gicleurs, mais ils renseignent également sur l'état général du réseau de distribution.

IL EST RECOMMANDÉ²⁸ :

- De procéder à des relevés de pression au moins une fois par an en inspectant les poteaux d'incendie;
- De s'assurer que les pressions ne chutent pas en dessous des valeurs minimales requises (140 kPa ou plus) pendant les tests, particulièrement dans les points hauts du réseau;
- De vérifier d'abord si les vannes du poteau d'incendie sont opérationnelles : il ne sert à rien de se déplacer avec tout l'équipement si les vannes ne fonctionnent pas;
- De vérifier si le poteau d'incendie est endommagé ou incliné : il a pu être heurté par un véhicule ou s'être déplacé sous l'effet du gel;
- De ne pas tenir pour acquis que les vannes sont étanches; elles peuvent comporter des fuites et mettre le poteau sous pression, alors il faut ouvrir le capuchon avec prudence et se protéger (et protéger les passants) au cas où le capuchon sauterait à cause de la pression;
- De s'assurer que les vannes sont complètement ouvertes lors du test;
- D'ouvrir et de fermer les vannes lentement pour éviter de trop perturber l'écoulement de l'eau (créer de la turbidité ou de la couleur) ou des coups de bélier (risque de provoquer des bris si les vannes sont fermées trop rapidement);
- De vérifier où l'eau s'écoulera lors du test pour éviter d'inonder des terrains, de briser des aménagements paysagers ou de générer des plaintes : prendre des photos des environs avant et après les tests peut éviter des situations problématiques. Si un tuyau est branché sur le poteau pour orienter l'eau vers le réseau d'égout pluvial ou unitaire, s'assurer qu'il est bien fixé, autant au poteau qu'à l'autre extrémité (si l'extrémité n'est pas fixée, elle pourrait bouger de façon aléatoire et provoquer des bris ou des blessures) et éviter les tuyaux rigides qui pourraient causer une contrainte sur le poteau;
- De prévenir les utilisateurs d'une potentielle perturbation de la qualité de l'eau (couleur) due à l'augmentation de la vitesse dans la conduite;
- De s'assurer de travailler sécuritairement, autant pour les travailleurs (manipulation du poteau, gestion du trafic, etc.) que pour les passants.
- De procéder aux tests de débit d'incendie sur la totalité du système de distribution tous les dix ans ou au besoin afin de repérer les endroits problématiques du réseau.

²⁸ Adapté de « Flow Tests Reinforce Reliable Hydrant Service », *Opflow*, vol. 41, n° 6, juin 2015, p. 16-18.

OUTILS DISPONIBLES :

- [*M17, Installation, Field Testing, and Maintenance of Fire Hydrants*](#), le manuel de l'AWWA sur les poteaux d'incendie;
- [*NFPA-291 : Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking Hydrants*](#).

5.3 Aller plus loin

Voici un exemple de mesure plus avancée contribuant à améliorer la gestion des pressions.

5.3.1 Procéder au reconditionnement des pompes

Le reconditionnement des pompes peut être une bonne façon de prolonger leur durée de vie, de diminuer les coûts de réparation et d'économiser de l'énergie. Selon une étude réalisée dans une station de production d'eau potable américaine, l'application d'un revêtement de type Belzona sur l'impulseur (*impeller*) et sur la volute ainsi que l'installation de nouveaux jeux de roulement (*bearing*) et de joints d'étanchéité (*seals*) ont réduit de 2 % l'énergie requise. Une étude coût-avantage est à considérer²⁹.

²⁹ [AWWA G200 : Distribution Systems, Operation et Management](#), p. 67.

6. UTILISATEURS EXTERNES

L'expression « utilisateurs externes » désigne tous ceux qui ont des besoins ponctuels d'eau potable, y compris par exemple pour le remplissage d'un camion ou d'un réservoir. Il peut également s'agir de besoins permanents, par exemple dans le cas des réseaux privés branchés à un réseau municipal.

6.1 Bonnes pratiques

6.1.1 Contrôler l'accès aux poteaux d'incendie

Les poteaux d'incendie font l'objet de plusieurs usages de la part d'utilisateurs externes ou internes, comme le personnel municipal. Il est donc important de s'en préoccuper pour réduire le risque de dommage aux équipements ou de dégradation de la qualité de l'eau.

IL EST RECOMMANDÉ :

- De mettre en place une réglementation municipale sur le contrôle de l'usage des poteaux d'incendie ainsi que des mesures de protection physiques notamment en procédant à l'installation de scellées sur les poteaux;
- De prévoir dans la réglementation municipale l'obligation, par les propriétaires de réseaux privés, de faire l'entretien des poteaux d'incendie et des tests annuels de pression dans leur réseau;
- Lorsque des travaux municipaux sont effectués par un contractuel, de s'assurer que le personnel possède les compétences nécessaires pour manipuler correctement les poteaux d'incendie;
- De réserver le remplissage des citernes à des poteaux d'incendie où la perturbation du réseau est réduite et de s'assurer que l'opération est effectuée par une personne compétente. Par exemple le remplissage peut être limité à un poteau d'incendie localisé à proximité ou dans la cour de l'édifice du Service des travaux publics dotée d'une vanne à guillotine, d'un DAr et au besoin d'un compteur;
- De prévoir l'installation d'un compteur d'eau et d'un DAr sur un poteau d'incendie alimentant un chantier et de facturer l'eau, ainsi que les coûts d'intervention pour l'installation et le retrait des équipements;
- De ne pas se brancher sur un poteau d'incendie raccordé à une conduite primaire;
- De s'assurer de se brancher sur un poteau d'incendie dont la conduite de raccordement est munie d'une vanne d'isolement;
- De prévoir une entente pour responsabiliser l'utilisateur en cas de bris ou de vols des équipements;
- De fournir un DAr pour les usages à risque.

AVANTAGES :

- Réduire les bris sur les poteaux d'incendie et sur le réseau;
- Réduire le temps d'inspection préhivernale;
- Diminuer les perturbations du réseau et des plaintes de citoyens;

- Diminuer les risques de contamination par l'utilisateur ou par la baisse de pression engendrée par son intervention;
- Contrôler les quantités d'eau consommées et prise en compte lors du bilan annuel de l'eau;
- Diminuer les risques de contamination;
- Réduire les risques de gel et d'inondation;
- Réduire les coûts.

JUSTIFICATION :

La liste des usages potentiels des poteaux d'incendie est longue :

- Protection incendie;
- Rinçage du réseau;
- Lave-auto;
- Remplissage des piscines, des bassins et arrosage des patinoires;
- Arrosage de grandes superficies;
- Alimentation d'un réseau temporaire sur les chantiers de construction;
- Installation de parcs d'attractions;
- Lutte contre les graffitis;
- Analyse et caractérisation du réseau;
- Entretien de stations de pompage;
- Alimentation de camions-citernes, de balais de rue, etc.;
- Utilisation de dépoussiéreurs dans les chantiers de démolition;
- Préparation de produits chimiques (ex. : pesticides).

Le cas où ce sont les employés municipaux qui effectuent les manœuvres a été traité à la section 4.2.2. La situation se complique quand ce sont des utilisateurs externes, car il est très difficile de retrouver les responsables. Mais la ville demeure toujours responsable de la quantité d'eau distribuée et de sa qualité.

OUTILS DISPONIBLES :

- Consultez les exemples de l'annexe 7.

6.2 Problématiques particulières

6.2.1 Faire attention aux autopompes des pompiers

Une préoccupation émergente dans la protection des réseaux de distribution d'eau potable est celle de l'utilisation de pompes à haute pression par les pompiers. En effet, ces autopompes peuvent être reliées entre elles ainsi qu'à plusieurs poteaux d'incendie afin d'optimiser l'intervention. Ce faisant, elles peuvent produire une pression supérieure à celle fournie par le réseau et provoquer un retour d'eau vers un des poteaux d'incendie **si les précautions nécessaires ne sont pas prises**. Il en résulte la possibilité d'un retour d'eau contaminée par contre-pression, car les réservoirs et les tuyaux d'incendie de ces autopompes ne sont pas entretenus pour maintenir l'eau potable et peuvent avoir été en contact avec plusieurs types de produits. L'aspiration des autopompes peut aussi donner lieu à des baisses de pression importantes dans le réseau.

6.2.2 Gérer les utilisateurs industriels

Les coups de bélier se rencontrent fréquemment chez les utilisateurs industriels qui exercent une demande importante en eau et qui peuvent contrôler rapidement des vannes ou des pompes en fonction de leurs besoins. Les municipalités ont tout intérêt à surveiller ce type d'utilisateurs desservis par des conduites de gros diamètres. La solution la plus simple consiste à les sensibiliser à une fermeture adéquate des vannes et à l'opération adéquate des pompes sous leur contrôle pour éviter des bris ou des retours d'eau qui pourraient les affecter directement eux aussi. En outre, il est possible de mettre en place des réservoirs de stockage d'eau se remplissant la nuit sur les sites à usage industriel. L'utilisation de ces réservoirs permet de réduire les phénomènes de coups de bélier lorsque la demande d'eau augmente.

7. CONCLUSION

La mise en place de bonnes pratiques d'exploitation des réseaux de distribution d'eau potable est source de nombreux bénéfices pour leurs gestionnaires et pour l'ensemble des personnes desservies. Pour les gestionnaires municipaux, le présent document est l'occasion de faire le point sur les pratiques déjà adoptées et sur d'autres à considérer. Un exercice de priorisation peut être nécessaire pour déterminer celles recelant les bénéfices les plus importants dans un contexte de ressources limitées.

ANNEXES

ANNEXE 1 : EXEMPLES DE MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME DE RINÇAGE UNIDIRECTIONNEL

Le rinçage unidirectionnel à L'Assomption (22 000 personnes desservies et 144 km de conduites)

Dans les dernières années, la municipalité a instauré un programme de rinçage unidirectionnel. Les principaux bénéfices retirés sont les suivants :

- Connaître et améliorer la qualité de l'eau du réseau de distribution d'eau potable;
- Réduire le nombre de plaintes des citoyens pour l'eau rouillée;
- Avoir une meilleure connaissance du réseau de distribution d'eau potable;
- Connaître l'état des vannes de rue pour prévenir d'éventuels problèmes (vannes ensablées, difficiles à manipuler, défectueuses, etc.).

À L'Assomption, le rinçage unidirectionnel a permis une meilleure prise en charge du réseau et cette pratique fait maintenant partie des actions incontournables réalisées sur une base régulière.

Le rinçage unidirectionnel à Victoriaville (42 000 personnes desservies et 290 km de conduites)

Conscient des bénéfices qui découlent de la mise en place d'un programme de rinçage unidirectionnel, Victoriaville inclut les éléments suivants dans son programme :

- Le rinçage unidirectionnel annuellement sur l'ensemble des conduites de 300 mm et moins de son réseau de distribution d'eau potable;
- Lors de cette opération, l'actualisation des informations sur son réseau de distribution d'eau potable;
- L'identification de certains secteurs qui nécessitent un rinçage deux fois par année;
- L'utilisation occasionnelle de la concentration de fer pour prolonger la durée du rinçage lorsqu'il y a encore de l'arrachement de tubercules;
- L'utilisation des informations recueillies lors des rinçages pour que le département de génie planifie l'alésage et la réhabilitation de certaines conduites qui seront réalisés par des sous-traitants.

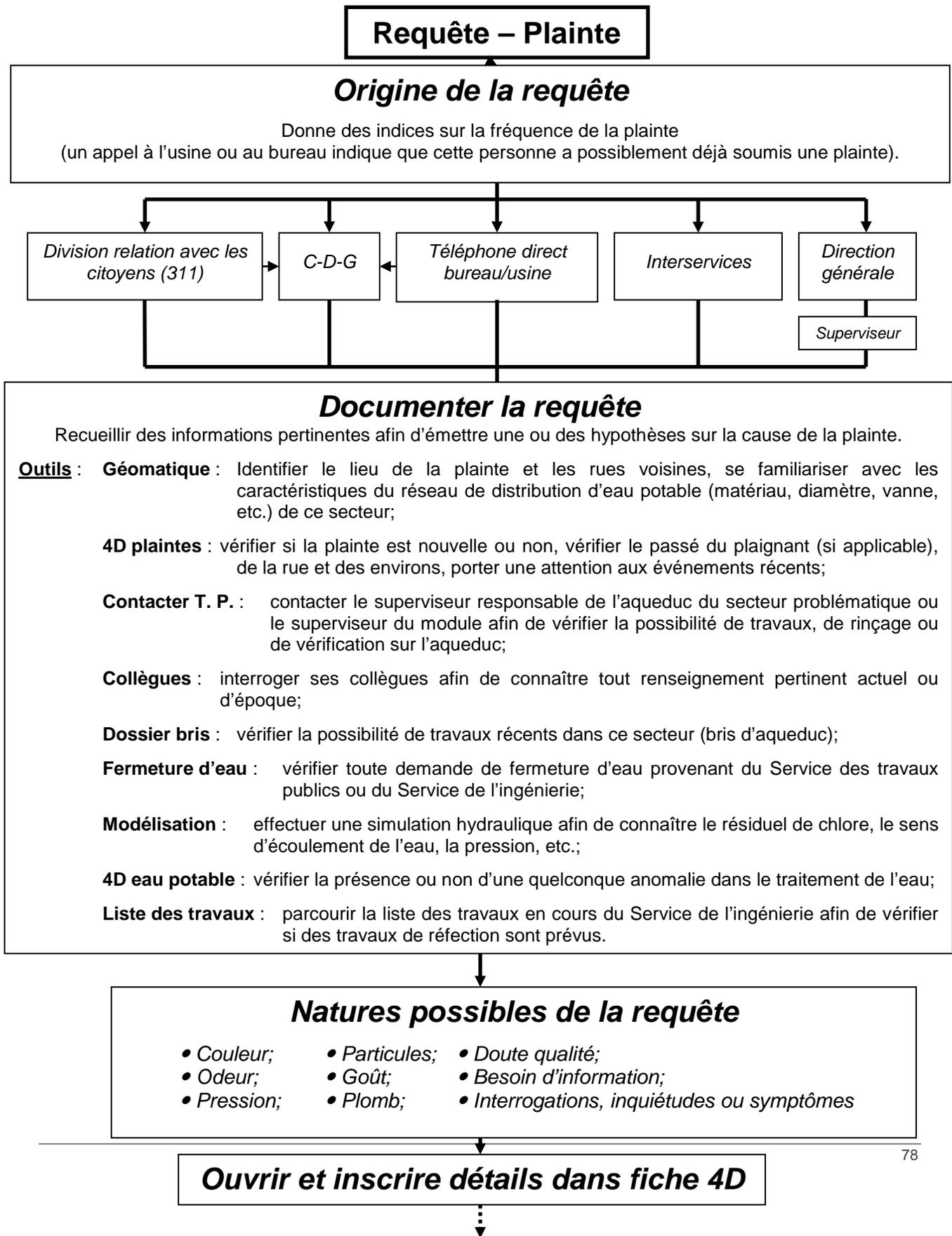
ANNEXE 2 : SUGGESTIONS DE CARACTÉRISTIQUES À INSPECTER ET DE FRÉQUENCE D'INSPECTION OU D'ENTRETIEN, SELON LES COMPOSANTES³⁰

Équipement	Fréquence suggérée	Caractéristiques à noter et à inspecter
Appareil autorégulateur de pression	Entretien bisannuel	<p>Soupape de sûreté Ajustement de la tension du ressort en fonction de la pression maximale souhaitée</p> <p>Vanne régulatrice de pression ou soupape de contrôle des pompes Nettoyage du tamis Simulation manuelle</p>
Boîtier de vanne		<p>À noter : contenu (vanne, drain), diamètre du tampon, profondeur</p> <p>À inspecter : hauteur d'eau, état du boîtier</p>
Poteau d'incendie	<p>Inspection après usage</p> <p>Courte inspection au printemps (s'assurer qu'il n'y pas eu de dommages pendant l'hiver)</p> <p>Inspection annuelle complète avec recherche de fuites</p> <p>Courte inspection avant l'hiver</p> <p>Entretien complet tous les 5 ans</p>	<p>À noter : accès, marque et modèle (année, mécanisme, nombre de prises et leur diamètre, tuteur), diamètre de la conduite</p> <p>À inspecter : état général, état détaillé (peinture, crochet, étanchéité, poteau de protection, manipulation, état des accessoires, mécanisme, drain, etc.), hauteur de la nappe phréatique</p> <p>Vanne d'isolement : voir boîtier de vanne et vanne d'isolement</p>
Chambre de vanne	À établir selon le contexte	<p>À noter : forme, type de construction, contenu (vanne, purgeur, drain, arrêt corporatif, dérivation, chambre de mesure)</p> <p>À inspecter : état de la chambre (propreté, infiltration, moisissures, structure)</p>
Clapets (DAr)	Une fois par année	<p>À noter : emplacement, marque, modèle, année, diamètre</p> <p>À inspecter : créer un différentiel de pression (pression amont plus basse que pression aval) et écouter le son de fermeture du clapet. Le son du claquement ne doit pas être anormalement élevé.</p>

³⁰ Contenus enseignés dans le cadre du profil OPA (préposé à l'aqueduc) du Programme de qualification des opérateurs en eau potable.

Équipement	Fréquence suggérée	Caractéristiques à noter et à inspecter
Joint visible	Lors d'un creusage	Étanchéité
Purgeur d'air	Annuellement (plus souvent si l'on sait que la chambre risque d'être inondée)	État général du purgeur (corrosion, accumulation d'eau, mécanisme fonctionnel, étanchéité, flotteur non percé) Ouvrir le robinet de purge et vérifier l'écoulement. S'il y a seulement de l'eau qui coule, le purgeur fonctionne. S'il y a de l'air qui sort, le purgeur est bloqué. Changer les joints d'étanchéité Sablage et peinture
Réservoir	À établir selon le contexte	Voir section sur les réservoirs
Vanne d'isolement	À établir selon le contexte	À noter : marque et modèle, année, mécanisme, méthode et sens d'ouverture, historique (manipulation, entretien, réparation) À inspecter : état (opération, étanchéité, bris, etc.), position initiale (ouverte ou fermée)

ANNEXE 3 : EXEMPLE D'UN ORGANIGRAMME DU CHEMINEMENT D'UNE PLAINTE



Appeler le plaignant

Cause possible de la requête

- Air dissous;
- Chauffe-eau;
- Cul-de-sac;
- Flash électrique;
- Média;
- Plomberie interne;
- Travaux/réparation aqueduc;
- Besoin d'information;
- Conception du réseau;
- Cul-de-sac hydraulique;
- Forte consommation;
- Rinçage unidirectionnel;
- Vétusté du réseau;
- Doute qualité;
- Chlore;
- Drain de lavabo;
- Fuite;
- Ozone à l'arrêt;
- Vanne oubliée fermée;
- Bris d'aqueduc;
- Construction;
- Entrée de service;
- Manipulation BF;
- Vanne brisée fermée;
- Région surélevée.

Réglée par téléphone

Envoi d'informations complémentaires par courriel ou au domicile (si nécessaire). De plus, si plaintes liées à la santé, référer à Info-Santé.

Rendez-vous

- Besoin d'une analyse ou d'un échantillonnage;
- Fixer un rendez-vous avec le citoyen;
- Noter toute information sur la plomberie interne (diamètre, matériaux, etc.);
- Vérifier l'ouverture de la vanne d'entrée d'eau;
- Vérifier l'âge du chauffe-eau;
- Évaluer la nécessité d'échantillonner aux alentours surtout si la cause est inconnue.

Échantillonnage

- Prélever un échantillon de contrôle bactériologique;
- Identifier la bouteille du lieu de prélèvement, inscrire la date, le Cl₂⁻ libre et la température;
- Livrer l'échantillon au laboratoire.

Résultat d'échantillonnage

- Informer le citoyen des résultats;
- Si non-conformité au RQEP, aviser superviseur.

Analyse

- Évaluer la situation selon le taux de fer, le Cl₂⁻ libre, la couleur anormale, la pression faible, le biofilm, etc.
- Faut-il prendre des mesures?
Demandes travaux publics :
 - Vérifications de vannes;
 - Installation d'une purge;
 - Remplacement entrée d'eau;
 - Rinçage.*Demande ingénierie :*
 - Demande de réhabilitation ou bouclage.*Demande au citoyen :*
 - Vérification de la plomberie interne (drain, aérateur, matériau, vanne d'entrée, fuite côté privé, chauffe-eau, etc.).

Remplir fiche 4D

- Inscrire l'information;
- Imprimer la plainte;
- Annexer tout document pertinent;
- Classer.

Effectuer un suivi si nécessaire.
Aviser lorsque les demandes sont exécutées.
Reprendre échantillons et refaire analyses au besoin jusqu'à ce que la situation soit normale.

ANNEXE 4 : CONSIDÉRATIONS SPATIALES ET TEMPORELLES POUR LA SÉLECTION DES SITES DANS UN PROGRAMME DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU³¹

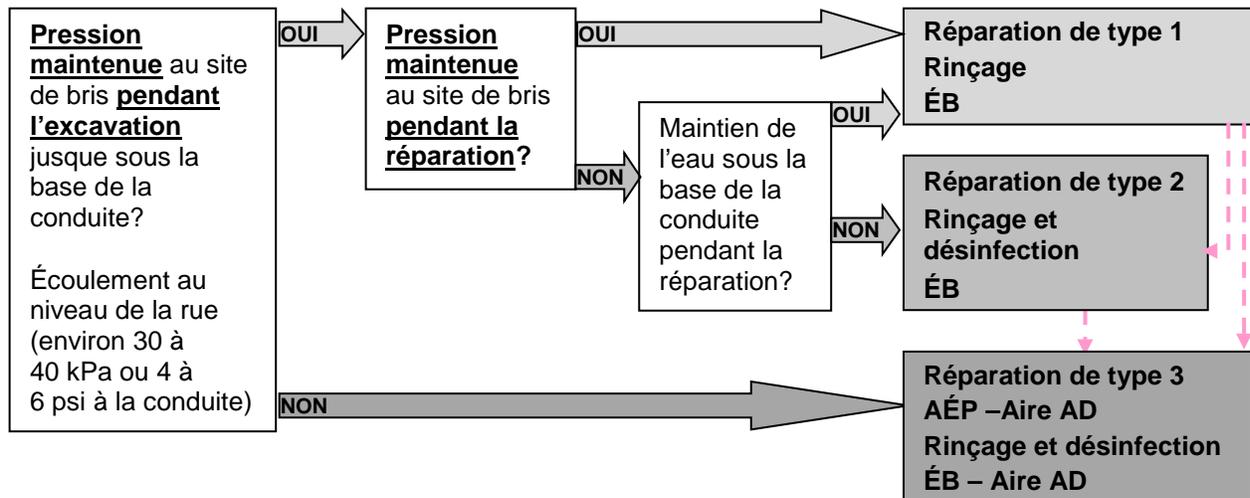
Paramètres de suivi de la qualité de l'eau	Facteurs qui affectent la présence du paramètre dans le système de distribution (SD)	Éléments spatiaux et temporels à considérer pour le suivi
Alcalinité	Interactions avec les matériaux du SD, mélange des eaux.	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux des conduites - Temps de contact avec certains matériaux - Zones de mélange
<p>Bactéries</p> <p>Hétérotrophes aérobie et anaérobie (BHAA)</p> <p>Bon indicateur car toujours présentes. Leur numération donne une idée de la stagnation, de la tuberculation, de la concentration résiduelle de désinfectant et de la disponibilité de nutriments.</p> <p>Coliformes totaux</p> <p>Si présents, on devrait chercher leur source et régler le problème.</p>	Croissance encouragée par la stagnation dans un environnement de bas niveau de désinfectant résiduel; peuvent aussi s'introduire par des refoulements, des siphonnages ou des jonctions fautives.	<ul style="list-style-type: none"> - Cul-de-sac hydraulique - Réservoirs, citernes ou châteaux d'eau (<i>standpipes</i>) - Épisodes de basse pression - Raccordement aux grands consommateurs avec un potentiel de refoulement
Conductivité	Mélange des sources d'eau, intrusion.	<ul style="list-style-type: none"> - Zones de mélange des sources d'eau
Chlore et chloramine résiduels	Perspective de dégradation cinétique basée sur l'historique de la demande en chlore; nouvelles sources de demande en chlore apportées par des intrusions dans le système; effet des changements de température et de pH sur la cinétique.	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de contact - Cul-de-sac hydraulique - Entreposage (réservoirs) - Zones de basse pression - Matériaux des conduites (effets du pH et de la corrosion) - Zones de surpression (<i>boosters stations areas</i>) - Zones de mélange
Dioxyde de chlore ou chlorite	Typiquement, une dégradation cinétique rapide (durée de conservation limitée).	<ul style="list-style-type: none"> - À proximité de l'usine (courte et moyenne distance)

³¹ Traduit de *Distribution System Water Quality Challenges in the 21st Century: A Strategic Guide*, édité par Michael J. MacPhee, American Water Works Association, 2005, p. 24.

Paramètres de suivi de la qualité de l'eau	Facteurs qui affectent la présence du paramètre dans le système de distribution (SD)	Éléments spatiaux et temporels à considérer pour le suivi
Sous-produits de la désinfection : <ul style="list-style-type: none"> • THM • AHA 	Cinétique de formation basée sur le temps, le pH, la température dans le SD selon chaque désinfectant (chlore ou chloramine); potentiel de mélange de l'eau dans le SD; influencé par la rechloration dans le SD.	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de contact - Conditions d'entreposage (réservoir ouvert, élevé ou souterrain) - Type et présence de désinfectant résiduel - Variations du pH et de la température - Zones de mélange
Métaux	Introduction par la corrosion (ou lessivage) et introduction par sorption (terme général englobant absorption et adsorption) quand présent dans l'eau traitée (manganèse, arsenic, plomb, cuivre, fer).	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux des conduites - Variations dans les conditions de qualité d'eau comme le pH, l'alcalinité, les solides dissous, la dureté, l'oxydant et la température - Zones de mélange - Temps de contact avec les matériaux
Nitrite	Si la chloramine est utilisée dans des conditions de stagnation, de pH modérément alcalin et de température > 15° C.	<ul style="list-style-type: none"> - Entreposage avec stagnation - Cul-de-sac hydraulique - Zones avec bas niveau de désinfectant résiduel
pH	Les changements de pH surviennent pour plusieurs raisons, y compris l'activité de corrosion, la croissance biologique, l'entreposage (aération) et la dissolution du revêtement de la conduite.	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux des conduites - Entreposage (réservoirs) - Zones avec différents niveaux de désinfectant résiduel - Zones de mélange
Température	Les températures varient dans les SD, particulièrement dans les réservoirs surélevés, et ces changements affectent les paramètres de qualité de l'eau qui sont régis par des cinétiques ou l'activité biologique.	<ul style="list-style-type: none"> - Entreposage (réservoirs) - Zones de mélange

ANNEXE 5 : CATÉGORISATION DES RÉPARATIONS DE BRIS EN RÉSEAU ET ACTIONS À CONSIDÉRER³²

Schéma décisionnel pour établir la catégorie de réparation



Légende

AÉP : Avis d'ébullition préventif

ÉB : Échantillonnage bactériologique

AD : L'aire d'avis et d'échantillonnage est à déterminer selon l'aire de dépressurisation en dehors du site de bris (moins de 140 kPa ou de la pression requise dans le secteur).

RESTER VIGILANT AUX SIGNES DE CONTAMINATION

En tout temps lors de la réparation :

- Une baisse de pression subite survient dans le réseau (peut entraîner l'aspiration d'eau contaminée);
- La pression diminue sous la valeur requise en amont ou en aval du site de bris;
- L'eau de la tranchée est ou devient contaminée, en présence d'eau d'égout par exemple;
- Etc.

SI DES SIGNES SE PRÉSENTENT :

Réparation type 1 => type 2

- si la pression en amont et en aval du site de bris demeure ≥ 140 kPa (20 psi)

Réparation type 1 => type 3

- si la pression en amont ou en aval du site de bris est < 140 kPa (20 psi)

Réparation type 2 => type 3

³² Inspiré de l'approche décrite dans *Effective Microbial Control Strategies for Main Breaks and Depressurization*, Report #4307a, Water Research Foundation & Drinking Water Inspectorate, 2014, 60 pages.

Tableau des actions à mettre en œuvre

Avant la réparation	Type 1	Type 2	Type 3
Aviser la population des travaux	Oui	Oui	Oui (avis d'ébullition préventif dans le secteur requis en fonction de la perte de pression en amont ou en aval du bris) Aviser aussi la DRSP si jugé nécessaire selon l'ampleur du secteur touché ³³
Mesurer la pression au site de bris, en amont et en aval ³⁴	Oui	Oui	Oui
Réduire le débit au site de bris	De façon contrôlée avec les vannes	De façon contrôlée avec les vannes	Fermeture complète de la conduite de façon contrôlée avec les vannes
Désinfecter les équipements nécessaires à la réparation	Oui	Oui	Oui

³³ Voir l'encadré de la section 2.1.7.

³⁴ Il faut maintenir une pression positive dans la conduite afin d'éviter des refoulements ou une contamination. Une pression minimale de 140 kPa (20 psi) doit être maintenue dans tout le système. Le suivi de la pression peut se faire au site de bris par l'appréciation visuelle de l'écoulement au niveau du bris jusqu'à ce que le poteau d'incendie choisi pour vérifier la pression soit ouvert. Il faut s'assurer que l'élévation du poteau d'incendie est plus haute que celle du site de bris. La pression peut aussi être mesurée en amont et en aval du site de bris selon les ressources disponibles.

Pendant la réparation	Type 1	Type 2	Type 3
Maintenir la pression <u>pendant l'excavation</u> jusque sous la conduite	Oui Minimum : pression positive ³⁵	Oui Minimum : pression positive	Non Pression nulle
Maintenir le niveau de l'eau sous la conduite	Oui	Oui, dans la mesure du possible	Oui, dans la mesure du possible
Maintenir la pression sur le site du bris <u>pendant la réparation</u>	Oui Minimum : pression positive Non Si le niveau d'eau demeure sous la conduite pendant la réparation	Non	Non
Suivre la qualité de l'eau ³⁶	Oui Chlore résiduel libre (turbidité si possible)	Oui Chlore résiduel libre (turbidité si possible)	Oui Chlore résiduel libre (turbidité si possible)
Rester vigilant et documenter les signes de contamination possible	Oui <u>S'il y a des signes de contamination</u> : Passer au type 2 si la pression en amont <u>et</u> en aval du site de bris est ≥ 140 kPa (20 psi) Passer au type 3 si la pression en amont <u>ou</u> en aval du site de bris est < 140 kPa (20 psi; voir aussi les actions à poser avant ce type de réparation)	Oui <u>S'il y a des signes de contamination</u> : Passer au type 3 (voir aussi actions à poser avant la réparation de la colonne type 3)	Oui

³⁵ Les pressions indiquées sont mesurées ou observées sur un poteau d'incendie au niveau de la rue, soit environ 3 m au-dessus de la réparation.

³⁶ Un colorimètre portatif est un bon outil pour le suivi de la qualité de l'eau. La fréquence du suivi dépend des objectifs à atteindre ainsi que des appareils disponibles sur le terrain. Il est recommandé de procéder par déchloration chimique jusqu'à l'obtention de la concentration de chlore usuelle présente dans le réseau. Le suivi de la turbidité doit également permettre de respecter les normes du RQEP.

Après la réparation	Type 1	Type 2	Type 3
Rincer la conduite à 1 m/s pour au moins 3 fois le volume de la conduite	Oui, le rinçage sera moins efficace s'il y a de la tuberculation ³⁷	Oui, le rinçage sera moins efficace s'il y a de la tuberculation	Oui, le rinçage sera moins efficace s'il y a de la tuberculation
Désinfecter la conduite ³⁸ si la vitesse de rinçage atteint au moins 1 m/s	Non	Oui Désinfection unidirectionnelle (CT ≥ 100 mg·min/L ³⁹ ou plus élevé selon le niveau de tuberculation de la conduite)	Oui Désinfection unidirectionnelle (CT ≥ 100 mg·min/L ou plus élevé selon le niveau de tuberculation de la conduite)
Désinfecter la conduite si la vitesse de rinçage n'atteint pas au moins 1 m/s	Non	Oui Désinfection unidirectionnelle (CT ≥ 1000 mg·min/L ⁴⁰ ou plus élevé selon le niveau de tuberculation de la conduite)	Oui Désinfection unidirectionnelle (CT ≥ 1000 mg·min/L ou plus élevé selon le niveau de tuberculation de la conduite)
Échantillonner l'eau avant la remise en service pour l'analyse des coliformes totaux et des bactéries <i>E. coli</i> , et la mesure du chlore résiduel libre	Pas nécessaire, mais demeure un bon principe de précaution (La conduite peut être remise en service en attendant les résultats des analyses.)	Oui (Avant la remise en service, il est recommandé d'attendre les résultats d'analyse.)	Oui (Avant de lever un avis d'ébullition préventif, il est requis d'attendre les résultats d'analyse.)
Aviser les usagers lors de la remise en service de rincer la plomberie avant d'utiliser l'eau	Non (mais demeure une bonne pratique)	Oui	Oui
Mesurer le chlore résiduel libre une fois la remise en service effectuée	Oui et chercher à atteindre au moins 90 % du chlore résiduel libre visé pour ce secteur	Oui et chercher à atteindre au moins 90 % du chlore résiduel libre visé pour ce secteur	Oui et chercher à atteindre au moins 90 % du chlore résiduel libre visé pour ce secteur

³⁷ Idéalement, il faudrait rincer à une vitesse inférieure à 1,6 m/s pour éviter de déstabiliser la conduite par l'enlèvement des tubercules.

³⁸ La section 4.3.2 de la norme ANSI/AWWA C652 permet une désinfection par vaporisation pour les conduites de transmission à grand diamètre. Après le nettoyage, il faut vaporiser ces conduites et attendre 30 minutes avant de les remplir et de procéder à l'échantillonnage (*Journal AWWA*, octobre 2015, vol. 107, n° 10).

³⁹ Valeur obtenue du document de la Water Research Foundation (WRF), *Effective Microbial Control Strategies for Main Breaks and Depressurization*, 2014, page xix. Il est recommandé de désinfecter à 5 mg/L de chlore pendant 20 minutes.

⁴⁰ Dû au non-respect de la vitesse de rinçage requise, il faut augmenter considérablement la valeur du CT lors de la désinfection unidirectionnelle. C'est dans ce sens que va la WRF en suggérant un CT de 1 500 mg·min/L. Toutefois, il faut privilégier une désinfection à faible concentration sur une longue période plutôt qu'une forte concentration sur une courte période pour atteindre les valeurs spécifiées ci-dessus, et ce, afin d'éviter d'exposer la population à de fortes concentrations de chlore.

ANNEXE 6 : INSPECTION DES INSTALLATIONS DE STOCKAGE

Les questions suivantes permettent d'évaluer la gestion des installations de stockage.

Pour les réservoirs gravitaires :	OUI/NON
Les réservoirs de stockage sont-ils couverts ou construits de façon à prévenir la contamination?	
Les canalisations de trop-plein, les évents, les conduits d'évacuation ou les conduits de dégorgeement sont-ils tournés vers le bas et sont-ils munis d'un grillage?	
Les réservoirs sont-ils tous inspectés régulièrement (idéalement chaque année)?	
La capacité de stockage est-elle adéquate pour le réseau?	
Le cas échéant, les réservoirs fournissent-ils suffisamment de pression dans l'ensemble du réseau?	
Les revêtements à l'intérieur des réservoirs sont-ils en bon état et leur innocuité à l'eau potable est-elle assurée (NSF 61 ou NQ 3660-950)?	
Le panneau du réservoir est-il étanche et verrouillé?	
Le réservoir peut-il être isolé du réseau?	
Dispose-t-on d'un matériel de sécurité adéquat (escalier à cage, ceintures de sécurité approuvées, etc.) pour monter sur les réservoirs surélevés?	
Le site est-il clôturé, verrouillé ou autrement protégé contre le vandalisme?	
Les réservoirs de stockage sont-ils désinfectés après que des réparations ont été effectuées? La procédure standard de désinfection est-elle bien décrite et utilisée chaque fois?	
Les procédures de désinfection des équipements sont-elles respectées lorsque l'inspection des réservoirs est faite avec des plongeurs?	
Y a-t-il un programme de nettoyage régulier des sédiments des réservoirs de stockage ainsi que des dépôts sur les murs latéraux?	
Pour les réservoirs hydropneumatiques	OUI/NON
La capacité de stockage est-elle adéquate pour le réseau?	
Les instruments de contrôle et les équipements connexes sont-ils adéquats, opérationnels et entretenus?	
Les surfaces intérieures et extérieures du réservoir sous pression sont-elles en bon état?	
Les supports des réservoirs présentent-ils une structure solide?	
La basse pression d'appel donne-t-elle suffisamment de pression sur l'ensemble du réseau?	
Le cycle de pompage est-il acceptable (pas plus de 15 cycles/heure)?	

ANNEXE 7 : EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES PORTANT SUR L'UTILISATION DES POTEAUX D'INCENDIE

L'utilisation des poteaux d'incendie par des utilisateurs externes à Bécancour (12 000 personnes desservies, 323 km de conduites et 754 poteaux d'incendie)

Il y a vingt ans, Bécancour a instauré un programme d'inspection et d'entretien des poteaux d'incendie. Ce document d'une quarantaine de pages contient les objectifs à atteindre et la procédure à suivre. La dernière mise à jour de ce programme date de mai 2014. Parmi les différents volets touchés, on trouve le **contrôle de l'utilisation des poteaux d'incendie ou des éléments de vidange par des utilisateurs externes** dont l'objectif principal est de réduire au minimum les risques de dommages aux équipements et les perturbations indésirables dans le réseau de distribution d'eau potable.

Pour ce faire, la réglementation municipale stipule que l'utilisation d'un poteau d'incendie doit faire l'objet d'une demande de permis. Le requérant s'adresse alors au Service des travaux publics et s'acquitte des frais demandés (75 \$ pour l'année 2015). Au moment prévu, les employés municipaux installent un robinet-vanne sur le poteau d'incendie et le requérant peut l'utiliser. Lorsqu'il a terminé, il en avise la municipalité et le robinet-vanne est retiré. Par ailleurs, le remplissage des citernes est dirigé vers la centrale de traitement d'eau.

Depuis la mise en place de cette réglementation, 20 permis par année en moyenne sont demandés. Par ailleurs, cinq utilisateurs dont le Port de Bécancour se sont prévalus d'une entente pour une utilisation régulière.

On retrouve à la page suivante l'annexe 5.1 du programme d'inspection et d'entretien des poteaux d'incendie, qui est le permis d'utilisation d'un poteau d'incendie que les utilisateurs externes doivent remplir avant de se brancher.

**VILLE DE BÉCANCOUR
SERVICE DES TRAVAUX PUBLICS
DIVISION DES OPÉRATIONS**

**ANNEXE 5.1
PERMIS D'UTILISATION D'UN POTEAU D'INCENDIE**

REQUÉRANT	
Nom	
Adresse	
Téléphone	

REPRÉSENTANT	
Nom	
Adresse	
Téléphone	

LOCALISATION DU POTEAU D'INCENDIE			
No Poteau d'incendie		Rue	
Adresse la plus près			
Secteur			

PÉRIODE D'UTILISATION		USAGE
Début		
Fin		

TARIFS			
Poteau d'incendie à manipuler			75,00\$
Dépôt / Consommation d'eau	M ³ à	\$	\$

Montant à payer	
-----------------	--

Émis par	
Date	

ENGAGEMENT DU REQUÉRANT	
À titre de représentant du requérant, le soussigné, après avoir pris connaissance de la « procédure d'utilisation des poteaux d'incendie par des tiers », déclare en accepter le contenu et s'engage à y observer les conditions décrites	
Signature du représentant	
Date	

INSPECTION	
Inspecté par	
Date	
Observations	

L'inspection des poteaux d'incendie à L'Assomption (22 000 personnes desservies, 144 km de conduites)

Depuis plusieurs années, la municipalité a instauré un programme d'inspection des poteaux d'incendie. Les principaux bénéfices retirés sont les suivants :

- Connaître les pressions dynamique et statique des poteaux d'incendie;
- Identifier à l'aide de panneaux de signalisation chaque borne d'incendie selon le code NFPA (obligatoire pour le Service des incendies);
- Connaître les poteaux d'incendie susceptibles de geler afin d'avoir la liste des poteaux à drainer avant la saison hivernale;
- Identifier chaque poteau susceptible de geler sur le territoire afin qu'il soit drainé après chaque utilisation et ainsi éviter des bris durant la période hivernale;
- Connaître les spécifications techniques de chaque poteau d'incendie;
- Connaître les anomalies des poteaux d'incendie et prioriser les interventions ou les réparations;
- Conserver un historique complet de chaque intervention : chaque poteau d'incendie est répertorié et localisé dans le logiciel utilisé pour cartographier le réseau, et chaque inspection ou réparation est saisie dans ce même logiciel.

L'inspection et l'utilisation des poteaux d'incendie à Victoriaville (42 000 personnes desservies, 290 km de conduites et 1655 poteaux d'incendie)

Depuis plusieurs années, la municipalité a instauré un programme d'inspection des poteaux d'incendie. Les principaux éléments de ce programme sont les suivants :

- Inspection détaillée des poteaux d'incendie une fois par année, ce qui comprend leur manipulation;
- Inspection sommaire des poteaux d'incendie deux à trois fois par année, ce qui peut comprendre leur manipulation;
- Restauration des poteaux d'incendie (kit complet) tous les cinq ans;
- Dossiers rigoureusement tenus à jour et gestion des données recueillies;
- Identification des poteaux d'incendie sans drainage adéquat afin que les drains soient bloqués et qu'ils fassent partie d'une routine de pompage avant l'hiver;
- Inspection hivernale des poteaux d'incendie sans drainage adéquat.

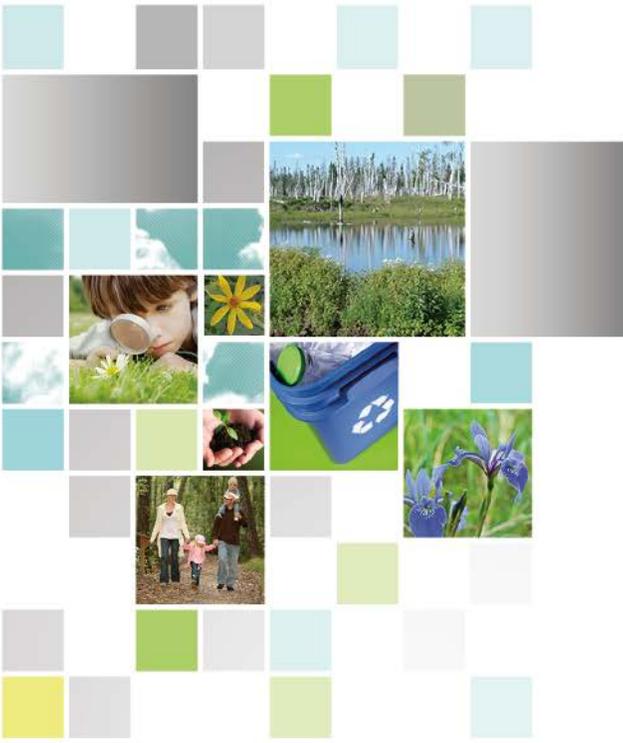
De plus, Victoriaville a établi que seuls les employés municipaux peuvent manipuler les équipements sur le réseau de distribution d'eau potable. Ainsi, les utilisateurs externes doivent remplir leurs citernes directement à la station de production d'eau potable sous la supervision de l'opérateur de la station. Par ailleurs, la ville a créé une zone de remplissage avec la sortie de la station d'épuration pour remplir les citernes de nettoyage de rue afin que cette activité soit réalisée avec de l'eau usée traitée plutôt qu'avec de l'eau potable.

ANNEXE 8 : DIAGRAMME DU BILAN HYDRIQUE⁴¹

Volume qui entre dans le système	Eau exportée ou distribuée	Consommation			Eau génératrice de revenus
Généré de ses propres sources	Eau exportée	Eau facturée exportée			Oui
	Eau distribuée	Consommation autorisée	Consommation autorisée facturée	Consommation avec compteur facturée	Oui
				Consommation sans compteur facturée	
			Consommation autorisée non facturée	Consommation avec compteur non facturée	Non
		Consommation sans compteur non facturée			
		Pertes d'eau	Pertes apparentes	Inexactitudes du compteur du client	
				Consommation non autorisée	
				Erreurs dues au traitement systématique des données	
		Vraies pertes		Fuites sur les conduites de transmission et de distribution	
				Fuites et débordements au niveau des réservoirs	
Fuites allant des branchements de service jusqu'au compteur du client					
Importé					

Van ARSDEL, J. H. (Mai 2017). « System Size Can Determine Water Loss Control Challenges », *Opflow*, vol. 43, n° 5, p. 16-18.

⁴¹ Lorsque les incertitudes et erreurs sont connues, ces dernières sont prises en compte dans les calculs.



**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec 