

Pratiques multidisciplinaires



Règles de l'art relatives aux données sur les services publics

Le présent document est le premier de la série des règles de l'art qui traite des infrastructures linéaires enfouies, du traitement en aval et des questions liées à la gestion. Pour connaître les titres des autres règles de l'art de cette série ou d'autres séries, prière de visiter www.infraguide.ca.

Guide national pour
des infrastructures
municipales durables



NRC · CNRC



Canada

Règles de l'art relatives aux données sur les services publics

Publication n° 1.0

Date de publication: Mars 2003

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

ISBN 1-897094-55-8

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

INTRODUCTION

InfraGuide – Innovations et règles de l'art

Pourquoi le Canada a besoin d'InfraGuide

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

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

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

En 2001, par l'entremise du programme Infrastructures Canada (IC) et du Conseil national de recherches Canada (CNRC), le gouvernement fédéral a uni ses efforts à ceux de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) pour créer le Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide). InfraGuide est à la fois un nouveau réseau national de personnes et une collection de plus en plus importante de règles de l'art publiées à l'intention des décideurs et du personnel technique œuvrant dans les secteurs public et privé. En s'appuyant sur l'expérience et la recherche canadiennes, les rapports font état des règles de l'art qui contribuent à la prise de décisions et de mesures assurant la durabilité des infrastructures municipales dans six domaines clés : 1) la voirie municipale, 2) l'eau potable, 3) les eaux pluviales et les eaux usées, 4) la prise de décisions et

la planification des investissements, 5) les protocoles environnementaux et 6) le transport en commun. On peut se procurer une version électronique en ligne ou un exemplaire sur papier des règles de l'art.

Un réseau d'excellence de connaissances

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

produits et de services de diverses parties prenantes de l'industrie, de ressources techniques, de l'effort commun des praticiens municipaux, de chercheurs

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

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

Joignez-vous à nous

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

Introduction

InfraGuide –
Innovations et règles
de l'art

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

Les règles de l'art multidisciplinaires sont pertinentes à deux secteurs ou plus des infrastructures. La règle de l'art actuelle combine l'eau potable et les eaux pluviales et les eaux usées.



Eau potable

La règle de l'art en matière d'eau potable propose divers moyens d'améliorer les capacités des municipalités ou des services publics de gérer la distribution d'eau potable de façon à assurer la santé et la sécurité publique de manière durable tout en offrant le meilleur rapport qualité-prix. Des questions telles que la reddition de compte dans le domaine de l'eau, la réduction des pertes en eau et la consommation d'eau, la détérioration et l'inspection des réseaux de distribution, la planification du renouveau, les technologies de remise en état des réseaux d'eau potable et la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution y sont abordées.



Eaux pluviales et eaux usées

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



Prise de décisions et planification des investissements

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



Protocoles environnementaux

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



Chaussées et trottoirs

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



Transport en commun

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

Pratiques multidisciplinaires



Règles de l'art relatives aux données sur les services publics

Le présent document est le premier de la série des règles de l'art qui traite des infrastructures linéaires enfouies, du traitement en aval et des questions liées à la gestion. Pour connaître les titres des autres règles de l'art de cette série ou d'autres séries, prière de visiter www.infraguide.ca.

Guide national pour
des infrastructures
municipales durables



NRC · CNRC



Fédération
canadienne des
municipalités

Canada

Règles de l'art relatives aux données sur les services publics

Publication n° 1.0

Date de publication: Mars 2003

© Tous droits réservés Guide national pour des infrastructures municipales durables 2003

ISBN 1-897094-55-8

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

INTRODUCTION

InfraGuide – Innovations et règles de l'art

Pourquoi le Canada a besoin d'InfraGuide

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

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

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

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

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

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

Un réseau d'excellence de connaissances

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

d'Infrastructures Canada, des contributions de

produits et de services de diverses parties prenantes de l'industrie, de ressources techniques, de l'effort commun des praticiens municipaux, de chercheurs

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

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

Joignez-vous à nous

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

Introduction

InfraGuide –
Innovations et règles
de l'art

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

Les règles de l'art multidisciplinaires sont pertinentes à deux secteurs ou plus des infrastructures. La règle de l'art actuelle combine l'eau potable et les eaux pluviales et les eaux usées.



Eau potable

La règle de l'art en matière d'eau potable propose divers moyens d'améliorer les capacités des municipalités ou des services publics de gérer la distribution d'eau potable de façon à assurer la santé et la sécurité publique de manière durable tout en offrant le meilleur rapport qualité-prix. Des questions telles que la reddition de compte dans le domaine de l'eau, la réduction des pertes en eau et la consommation d'eau, la détérioration et l'inspection des réseaux de distribution, la planification du renouveau, les technologies de remise en état des réseaux d'eau potable et la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution y sont abordées.



Eaux pluviales et eaux usées

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



Prise de décisions et planification des investissements

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



Protocoles environnementaux

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



Chaussées et trottoirs

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



Transport en commun

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

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	iii
Remerciements	vii
Résumé	ix
1. Généralités	1
1.1 Introduction.....	1
1.2 Portée	2
1.3 Glossaire	3
2. Justification	7
3. Description des travaux	9
3.1 Utilisation d'un modèle (une structure) de données documenté	10
3.2 Tenue à jour des métadonnées.....	12
3.3 Utilisation de normes de collecte des données	12
3.4 Utilisation d'unités de données standard	12
3.5 Utilisation de références de localisation standard	13
3.6 Collecte et tenue à jour des données.....	15
3.6.1 Données sur les attributs d'actifs	15
3.6.2 Données sur l'état d'un élément d'actif	17
3.6.3 Données relatives à la construction, à la remise à neuf ou à la réfection d'un actif.....	18
3.6.4 Données relatives aux performances d'un élément d'actif	18
3.6.5 Données relatives au fonctionnement et à l'entretien	19
3.6.6 Données financières	22
3.6.7 Données météorologiques	25
3.6.8 Données environnementales.....	26
3.6.9 Données relatives aux clients	27
3.7 Stockage des données	29
3.8 Gestion des données	30
4. Enjeux liés à l'informatisation	33
5. Recommandations	35
Annexe A : Structures des données de base	37
Annexe B : Contrôles du système de gestion de l'actif et de l'entretien	39
Bibliographie	41

TABLEAU

Tableau 3-1 : Établissement de références de localisation – Choix	14
---	----

FIGURES

Figure 3-1 : Principaux groupes de données pour les entreprises municipales de service public	9
Figure 3-2 : Relations primaires des groupes de base.....	11

REMERCIEMENTS

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

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

John Hodgson, président Ville d'Edmonton (Alberta)

André Aubin	Ville de Montréal (Québec)
Richard Bonin	Ville de Québec (Québec)
David Calam	Ville de Régina (Saskatchewan)
Kulvinder Dhillon	Province de la Nouvelle-Écosse, Halifax (Nouvelle-Écosse)
Tom Field	DELCAN Corporation, Vancouver (Colombie-Britannique)
Wayne Green	Ville de Toronto (Ontario)
Sam Morra	Ontario Sewer and Watermain Construction Association, Mississauga (Ontario)
Peter Seto	National Water Research Institute, Environnement Canada, Burlington (Ontario)
Timothy A. Toole	Ville de Midland (Ontario)
Bilgin Buberoglu	Conseiller technique, CNRC

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

Ed von Euw	GVRD, Vancouver (Colombie-Britannique)
Pierre Lamarre	Ville de Laval (Québec)
Paul Marsh	The Pressure Pipe Inspection Co., Mississauga (Ontario)
Harold McNeil	Halifax Regional Water Commission Halifax (Nouvelle-Écosse)
Ed Shewen	Applied GeoLogics Inc., Guelph (Ontario)
Michael Tobalt	Conseil national de recherches Canada, Ottawa (Ontario)
Timothy Toole	Ville de Midland (Ontario)
Dan Wiwchar	Ville de Winnipeg (Manitoba)
Brad Wakelin	Applied GeoLogics Inc., Guelph (Ontario)
David Yue	Ville de St. Albert (Alberta)
Jamie Powell	EarthTech, Markham (Ontario)

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

Comité directeur du projet :

Mike Badham, président	Conseiller, Régina (Saskatchewan)
Stuart Briese	Portage la Prairie (Manitoba)
Bill Crowther	Ville de Toronto (Ontario)
Jim D'Orazio	Greater Toronto Sewer and Watermain Contractors Association (Ontario)
Derm Flynn	Maire, Appleton (Terre-Neuve-et-Labrador)
David General	Cambridge Bay (Nunavut)
Ralph Haas	Université de Waterloo (Ontario)
Barb Harris	Whitehorse (Yukon)
Robert Hilton	Bureau de l'infrastructure, Ottawa (Ontario)
Dwayne Kalynchuk	Ville de St. Albert (Alberta)
Joan Loughheed	Conseillère, Burlington (Ontario)
René Morency	Liaison avec les intervenants Régie des installations olympiques, Montréal (Québec)
Saeed Mirza	Université McGill, Montréal (Québec)
Lee Nauss	Conseiller, Lunenburg (Nouvelle-Écosse)
Ric Robertshaw	Région d'Halton (Ontario)
Dave Rudberg	Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)
Van Simonson	Ville de Saskatoon (Saskatchewan)
Basile Stewart	Maire, Summerside, (Île-du-Prince-Édouard)
Serge Thériault	Environnement et Gouvernements locaux (Nouveau-Brunswick)
Alec Waters	Alberta Transportation, Edmonton (Alberta)
Wally Wells	Dillon Consulting Ltd., Toronto (Ontario)

Comité technique directeur :

Don Brynildsen	Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)
Al Cepas	Ville d'Edmonton (Alberta)
Andrew Cowan	Ville de Winnipeg (Manitoba)
Tim Dennis	Ville de Toronto (Ontario)
Kulvinder Dhillon	Province de la Nouvelle-Écosse, Halifax (Nouvelle-Écosse)
Wayne Green	Ville de Toronto (Ontario)
John Hodgson	Ville d'Edmonton (Alberta)
Bob Lorimer	Lorimer & Associates, Whitehorse (Yukon)
Betty Matthews-Malone	Ville de Hamilton (Ontario)
Umendra Mital	Ville de Surrey (Colombie-Britannique)
Anne-Marie Parent	Conseillère, Montréal (Québec)
Piero Salvo	WSA Trenchless Consultants Inc., Ottawa (Ontario)
Mike Sheflin	Ancien APA de la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton (Ontario)
Konrad Siu	Ville d'Edmonton (Alberta)
Carl Yates	Halifax Regional Water Commission Halifax (Nouvelle-Écosse)

Membre fondateur :

Association Canadienne des Travaux Publiques (ACTP)

RÉSUMÉ

La qualité de l'information est essentielle à l'efficacité de la gestion de pratiquement tout processus. Dans le cas des services publics municipaux d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales, il existe littéralement des centaines de processus qui couvrent une vaste gamme d'activités techniques, commerciales ou de service. Tous ces processus requièrent des données et des renseignements qui peuvent inclure des emplacements, des dates, des heures, et de nombreux types de mesures. Les entreprises municipales de service public ne disposent cependant d'aucune norme ou règle reconnue relative à la gestion des données et des renseignements. Par conséquent, de nombreuses municipalités ont recours à un grand nombre de moyens et de processus pour stocker les données.

La présente règle de l'art se veut un ouvrage de référence et un guide à l'intention des municipalités désireuses de recenser, de stocker et de gérer les données et les renseignements relatifs aux services publics. Elle s'inspire de règles de l'art établies par des entreprises de service public et par des organismes privés dont l'efficacité est avérée. Dès son application, elle constituera une base souple et solide sur laquelle viendront se greffer des couches de données toujours plus circonstanciées, et sur laquelle les entreprises de service public se fonderont pour prendre des décisions de gestion éclairées.

La présente règle de l'art commence par suggérer un cadre commun que les municipalités peuvent utiliser pour gérer l'information. Elle présente ensuite l'inventaire de base des données et des renseignements que les entreprises municipales de service public doivent collecter pour mieux gérer les réseaux dont elles ont la charge (et améliorer continuellement leurs activités dans les domaines du fonctionnement, de l'entretien et des immobilisations). Enfin, elle contient des recommandations au sujet du stockage et de la gestion des données.

On suggère sept catégories distinctes de données sur les services publics municipaux. Sous chaque catégorie, on précise quels sont les éléments informatifs (les données à collecter) de base. La définition précise de chaque élément informatif et des normes servant aux mesures, et à la collecte des données serait précieuse. On propose d'en faire le sujet d'une prochaine étude. Bon nombre de villes en sont déjà à ce niveau, mais le cadre mentionné plus haut constituera un bon point de départ pour celles qui en sont au début de la gestion des données.

La prise de décisions éclairées requiert des données fiables, claires et à jour. De plus, le processus d'acquisition des données de ce genre doit être reproductible. La présente règle de l'art recommande aux municipalités de documenter un modèle de données et des renseignements précis sur les données collectées. Ces activités sont importantes pour la permanence de l'accessibilité et de l'intégrité

des données. Les processus médiocres de gestion des données peuvent mener à des suppositions inexactes, voire à de mauvaises décisions.

Il est indéniable que les ordinateurs et les technologies de l'information modernes peuvent améliorer considérablement la capacité d'une organisation à gérer de l'information. Dans la présente règle de l'art, on recommande toutefois de structurer les données avant de recourir aux applications logicielles et à la technologie. L'acquisition d'un progiciel avant l'organisation de l'information risque d'en retarder la mise en application, de nuire au moral du personnel et d'occasionner des dépenses excessives.

Après avoir lu la présente règle de l'art, chaque municipalité doit examiner ses pratiques courantes de gestion des données et les comparer aux recommandations. Étant donné que cette règle de l'art a été rédigée dans le but de tenir compte des besoins de toutes les collectivités, peu importe leur taille, les logiciels et le matériel qu'une municipalité choisira varieront en fonction de son budget, des systèmes dont elle dispose déjà et de ses besoins. Ce qui est de l'ordre du faisable pour les grandes villes ne l'est pas nécessairement pour celles de petite taille. On ne suggère donc aucune marque précise de produits ou de services. On s'attend toutefois à ce que, comme les recommandations que contient le présent document s'adressent à toutes les municipalités, un nombre important de collectivités en viendront finalement à utiliser une norme ou un cadre de données commun. Ainsi équipées, ces municipalités seront en mesure de prendre de meilleures décisions de gestion, mais aussi de quantifier, d'évaluer et de comparer les améliorations qu'elles effectueront continuellement, en s'efforçant d'en faire l'analyse comparative à l'interne et de les comparer à celles des autres municipalités au moment où elles entreprendront l'application des autres règles de l'art recommandées dans le Guide.

Enfin, les travaux entrepris en rapport avec la présente règle de l'art sont loin d'être terminés. On a reconnu d'emblée que les règles de l'art relatives aux données concernant les entreprises de service public évolueraient selon un processus itératif et continu. Au fur et à mesure qu'elles améliorent leur savoir-faire commun en matière de gestion des données, on prévoit étayer et rééditer la présente règle de l'art sur la foi de la rétroaction obtenue des municipalités.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 INTRODUCTION

Les règles de l'art dont il est question ici concernent la gestion globale d'un réseau municipal d'eau potable, d'égout pluvial ou d'égout sanitaire. Elles se veulent un guide destiné à aider l'entreprise de service public à gérer les données sur lesquelles reposent les processus administratifs ou de travail liés aux pratiques de gestion (fonctionnement, entretien, réhabilitation et remplacement) des infrastructures. De plus, si elle applique les règles de façon adéquate, l'entreprise rendra compte plus facilement de ses méthodes de fonctionnement et d'entretien (F et E) et pourra ainsi comparer son rendement à celui d'autres entreprises.

On considère comme « information » toute connaissance qui peut être échangée et c'est de l'information que les entreprises municipales doivent se fier pour offrir des services au public. Toute information repose sur une forme quelconque de données et la qualité des données a une incidence directe sur celle des renseignements qui y sont liés. La présente règle de l'art a pour objectif de jeter les fondements qui faciliteront l'amélioration des pratiques de gestion (fonctionnement, entretien, réhabilitation et remplacement) de l'actif en offrant un accès à de l'information judicieuse et exacte.

À mesure qu'elles poursuivront le processus qui consiste à examiner leurs pratiques en matière de F et E, les entreprises de service public devront avoir une compréhension commune des données sur lesquelles reposent les comparaisons, même dans le cas des comparaisons intra- et inter-entreprises de base.

Certaines entreprises municipales de service public devront modifier considérablement la manière dont elles collectent, organisent et gèrent les données. D'autres entreprises ont peut-être déjà pris des mesures en ce sens et sont avancées dans leur propre stratégie de gestion des renseignements et des données.

La présente règle de l'art devrait profiter le plus aux entreprises qui :

- entament le processus consistant à organiser les données dans le but d'améliorer le fonctionnement et la gestion des services;
- sont conscientes que les données sur lesquelles elles se fondent ne sont pas stockées d'une manière uniforme;
- n'ont toujours pas collecté les données dont elles ont besoin pour comparer leurs pratiques et leurs infrastructures à celles d'autres entreprises;

- commencent à passer de systèmes sur papier à des systèmes informatisés;
- souhaitent posséder des dossiers qui leur permettront de prouver qu'elles accordent toute l'attention nécessaire à la sécurité du public et à la prestation constante de tous les services essentiels.

1.2. PORTÉE

Les entreprises de service public doivent gérer les données liées à tous les aspects de leurs activités, notamment les données sur l'actif, les règlements, l'environnement, les clients, les employés, les pratiques de travail, les pratiques de sécurité (la gestion des risques) et les fournisseurs. Certaines de ces données sont fixes (le diamètre d'un égout ou d'une conduite de distribution, par exemple) tandis que d'autres sont variables (les ressources utilisées quotidiennement par un consommateur, par exemple). La définition d'un cadre de gestion des données commun profitera au processus de collecte, de stockage et de tenue à jour de ces deux types de données, à savoir les données fixes et les données variables. Le présent document ne traite cependant pas en détail du cadre relatif à chaque domaine de collecte de données. Les règles de l'art dont il est question ici constituent le fondement nécessaire à l'élaboration de politiques de gestion communes qui aideront les entreprises de service public à fonctionner avec efficacité et efficience. Elles portent surtout sur les besoins fondamentaux des entreprises en matière de données, en déterminant les renseignements qui sont requis et les facteurs dont il faut tenir compte au départ pour mettre en place un cadre commun de gestion des données.

Les pratiques proposées dans le présent document sont réputées être :

- **adaptables** : elles sont pertinentes, peu importe la taille de la municipalité.
- **indépendantes d'un fournisseur de système particulier** : elles sont pertinentes, quel que soit le logiciel ou le type de système d'exploitation utilisé ou envisagé par la municipalité.
- **indépendantes sur le plan technologique** : elles ne dépendent pas du mode de gestion des données; elles s'appliquent même aux systèmes sur papier, bien que les systèmes électroniques bien gérés puissent améliorer la productivité de l'organisation.
- **indépendantes de l'environnement** : le climat et la géographie de l'endroit n'ont aucune incidence.

L'objectif consiste à jeter les bases d'un cadre de gestion de données commun qui pourra faciliter l'amélioration des pratiques de gestion (fonctionnement, entretien, réhabilitation et remplacement) de l'ensemble de l'actif de l'entreprise de service public en offrant un accès à de la bonne information. Même si la

présente règle de l'art a été préparée à l'intention des entreprises de service de distribution d'eau et de collecte d'eaux pluviales et d'eaux usées, on pourrait appliquer le concept à d'autres domaines des infrastructures municipales.

1.3 GLOSSAIRE

Activité — Travaux effectués sur un élément d'actif ou un groupe d'éléments d'actif dans le but d'obtenir un résultat précis.

Attributs des réseaux — Renseignements décrivant les éléments d'actif liés aux infrastructures et les composants matériels de l'installation.

Base de données — Ensemble intégré de données connexes. À partir d'un élément de donnée précis, la structure d'une base de données facilite l'accès aux données liées à l'élément (par exemple un employé ou une employée et tous les cours qu'il ou elle a suivis).

Base de données orientée objet — Base de données dans laquelle les opérations exécutées sur des éléments d'information (les données étant stockées en tant qu'objets) sont considérées faire partie de la définition des éléments. La relation entre les objets semblables est préservée (héritage), tout comme le sont les références entre objets.

Base de données relationnelle — La base de données relationnelle se fonde sur le modèle relationnel (les bases de données non relationnelles se fondent en règle générale sur des modèles axés sur la hiérarchie, le réseau ou l'objet). Une base relationnelle est constituée d'un ensemble de tables connexes. Chaque table comprend un ensemble de rangées et de colonnes. Chaque rangée décrit une occurrence de l'entité. Chaque colonne décrit une caractéristique de l'entité.

Clé étrangère — Une clé étrangère permet de désigner les valeurs uniques issues d'une autre table.

Clé primaire — une clé primaire définit exclusivement une rangée, dans une seule table.

Coût des immobilisations — Budget consacré aux projets d'immobilisations, y compris les réinvestissements dans le réseau existant et les nouveaux investissements de modernisation et d'agrandissement permettant de faire face à la croissance. Les projets d'immobilisations englobent le matériel et les frais d'entretien élevés non prévus dans le budget de fonctionnement.

Coûts indirects — Coûts associés aux ressources humaines, aux services financier et juridique, à la sécurité, à la paie, à la technologie de l'information, etc., venant à l'appui de la station d'épuration et du réseau de collecte des eaux usées.

Élément d'actif — Composant physique d'une installation, qui a une certaine valeur; permet d'offrir un service et possède une durée de vie supérieure à un an.

Employé — Terme désignant toute personne qui effectue un travail, autre qu'un entrepreneur du secteur privé.

Entité — On entend par entité une chose ou un objet décrit dans une seule table (sujet de la table).

Identificateur unique — Un identificateur unique est un élément de donnée, ou une valeur, qui désigne la rangée dans laquelle il se trouve.

Indépendance logique — Signifie que la relation entre les tables, les colonnes et les rangées peut changer sans que la fonction des programmes d'application et les requêtes spéciales soient modifiées.

Indépendance physique des données — Fait référence à la représentation des données (c'est-à-dire à ce que voit l'utilisateur). Concept totalement indépendant de la manière dont les données sont stockées physiquement, de sorte qu'on peut modifier ou réorganiser le stockage physique sans changer ce que voit l'utilisateur ou la conception logique de la base de données.

Inventaire d'éléments d'actif — Dossier ou liste de renseignements sur les éléments d'actif. La liste comprend des données géographiques, historiques, financières, techniques et des données sur l'état de chaque élément d'actif.

Numéro d'élément d'actif — Numéro unique attribué à chaque élément d'actif géré par une entreprise de service public.

Ordre de travail — Instance spécifique d'une activité de F et E utilisant les ressources de l'entreprise de service public.

Organisme de réglementation — Organisme, souvent gouvernemental, qui délivre les permis de déversement et d'élimination aux entreprises de service public. Synonymes : organisme dirigeant et organe de réglementation.

Réinvestissement en capital — On considère que tout projet qui prolonge substantiellement la vie utile d'un élément d'actif équivaut à un réinvestissement. Le projet a pour but de minimiser l'investissement global dans le cycle de vie des installations déjà en place et exclut tout agrandissement destiné à faire face à la croissance, de même que les améliorations qui permettent la prestation d'un service de niveau supérieur.

SQL (langage relationnel SQL) — Langage utilisé par les bases de données relationnelles. Il s'agit d'un langage hautement spécialisé utilisé pour structurer

la base de données, formuler des requêtes et modifier les renseignements contenus dans la base.

Système de gestion de base de données relationnelles (SGBDR) — Le SGBDR gère une base de données relationnelle. Il en existe plusieurs variétés, qui vont des systèmes pour ordinateurs de bureau (p. ex. Microsoft Access) aux systèmes d'entreprise et aux systèmes globaux complets (p. ex. Oracle, Informix, Sybase, Microsoft SQL Server). La majorité des SGBDR utilisent normalement le SQL.

Table — Fenêtre rectangulaire dans laquelle sont affichées des valeurs sous forme de rangées et de colonnes.

Total des coûts directs de F et E — Terme qui désigne la somme des coûts réels de F et E engagés pour faire fonctionner la station d'épuration ou le réseau de distribution d'eau ou de collecte des eaux usées ou des eaux pluviales (exclut les coûts en immobilisations, les coûts indirects, les virements à la réserve, les frais de la dette et les frais d'intérêts).

Valeur — Élément de donnée simple, comme le contenu à l'intersection d'une colonne et d'une rangée.

2. JUSTIFICATION

Une étude, menée vers la fin de 2001, précise que les entreprises de service public collectent, stockent et communiquent des renseignements en fonction de plusieurs moteurs internes de F et E, notamment :

- l'établissement des budgets municipaux annuels et de la planification financière à long terme;
- la présentation de rapports sur la qualité de l'eau aux législateurs;
- la présentation de rapports et de statistiques sur les accidents par la Commission de la santé et de la sécurité du travail ou la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail;
- le calcul des salaires et des sommes d'argent versées au personnel;
- l'acquisition du matériel et des matériaux nécessaires au fonctionnement et à l'entretien;
- la gestion des stocks.

On a constaté que lorsque les moteurs étaient imposés par voie réglementaire (p. ex. les résultats sur la qualité de l'eau faisant l'objet d'une réglementation provinciale), les données collectées tendaient à être cohérentes, de grande qualité (pour ce qui est de la précision et de la fiabilité) et propices à la comparaison entre les différentes municipalités. En conséquence, les exigences des organismes de réglementation se sont indirectement traduits par la mise en application d'un certain nombre de pseudo-normes discrètes de données à l'intention des entreprises de service public (en ce qui a trait aux données à collecter et à la manière de les communiquer). Malheureusement, dans la plupart des domaines relevant des entreprises de service public, il n'existe aucun règlement ou aucune norme, de sorte que la plupart des renseignements importants pour l'exploitation efficace d'une entreprise de service public ne sont assujettis à aucune norme de données, malgré le besoin de données de qualité. En outre, lorsqu'on se conforme aux pseudo-normes, celles-ci sont rarement assez complètes ou rigoureuses pour répondre à tous les besoins de l'entreprise de service public en matière de gestion.

Il est nécessaire et impératif de disposer d'un système commun d'information et de normes de données qui permettra de distinguer et de définir des règles de l'art fondées sur des processus. La présente règle de l'art permet de mieux définir :

- les données à collecter et à stocker;

- la façon de garantir l'exactitude et l'intégrité des données;
- la façon de collecter et de stocker les données;
- la façon d'extraire les données de manière simple et pratique.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

L'étude effectuée en 2001 a révélé que les entreprises canadiennes de service public ont l'habitude de collecter et de conserver les données à divers niveaux, à la fois pour appuyer leurs activités et pour répondre à des exigences précises en matière de rapport (les rapports de conformité à la réglementation et les budgets connexes, par exemple). Néanmoins, les types et les champs de données manquent de cohérence, de même que la manière dont les données sont tenues à jour et conservées.

L'étude a mis en évidence plusieurs groupes de données essentielles qui sont importants pour les entreprises de service public de distribution d'eau potable ainsi que de collecte d'eaux usées et d'eaux pluviales, tel que l'illustre la figure 3-1. Notons que certaines entreprises peuvent combiner certains de ces groupes. Il est possible, par exemple, de classer les données sur les inondations et les données météorologiques dans la catégorie « données environnementales » dans certaines conventions de classement et de gestion de données.

Les données des entreprises de service public classées dans des catégories communes, selon des normes communes, soutiennent les fonctions de fonctionnement et d'entretien des entreprises, et facilitent les comparaisons inter- et intra-entreprises (c'est-à-dire l'analyse comparative des processus). Notons que les catégories de la figure 3-1 ne sont pas associées à une application en particulier; il s'agit plutôt de dépôts de données brutes qui, quand ils sont bien planifiés, soutiennent pratiquement toutes les applications utilisées par les entreprises de service public.

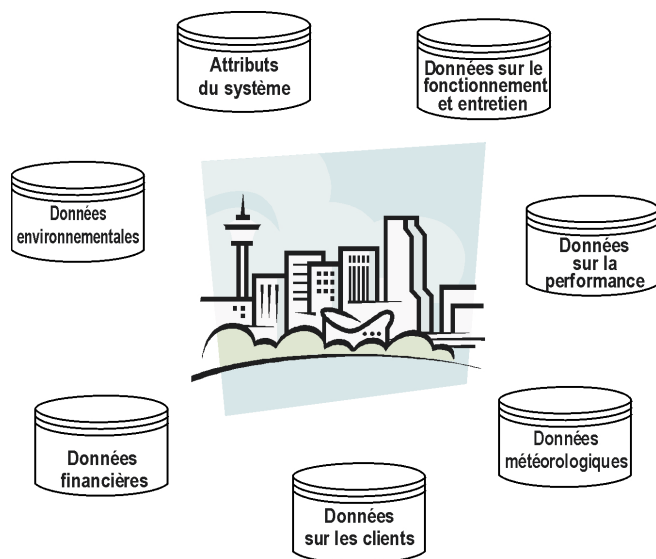


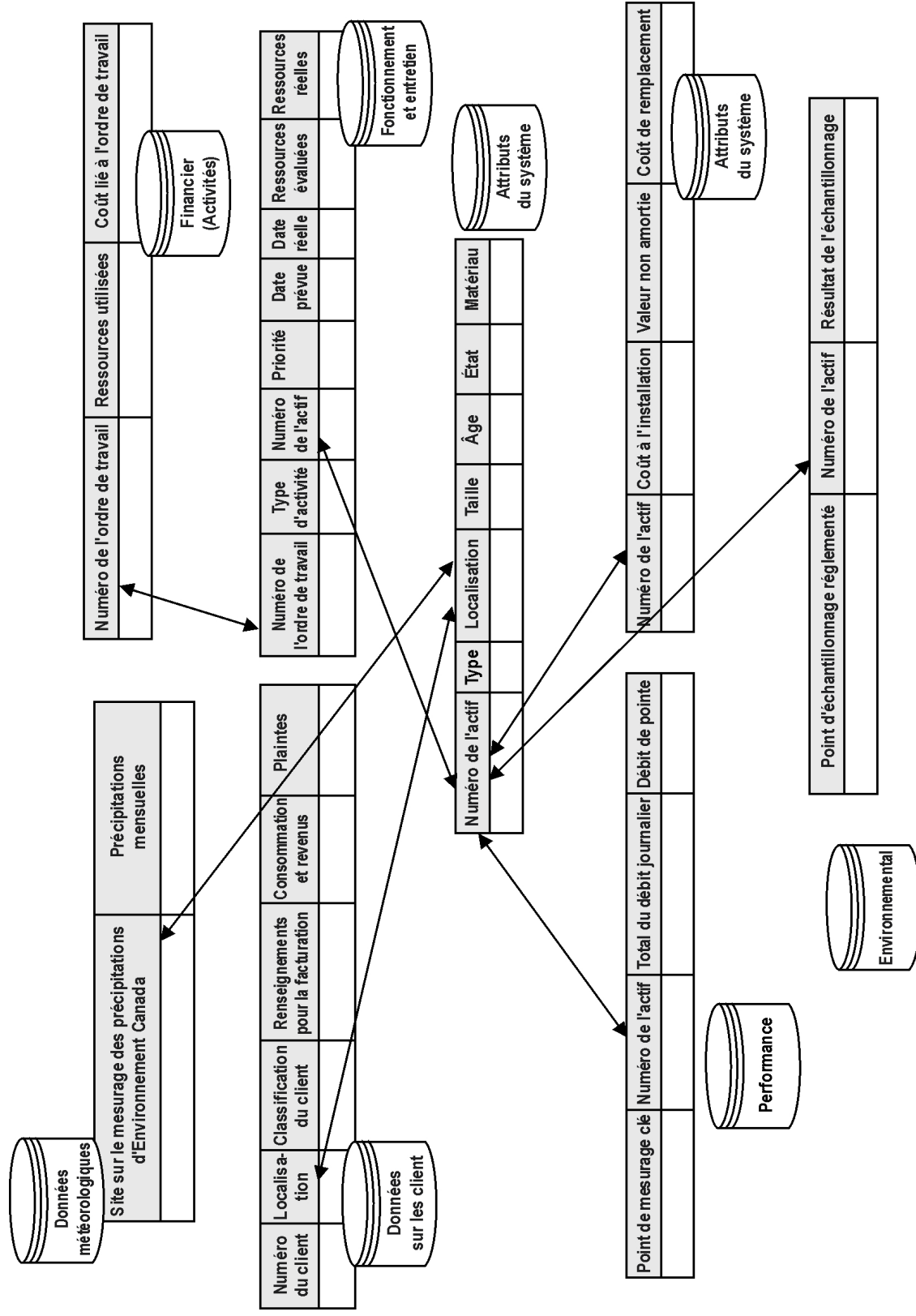
Figure 3-1 : Principaux groupes de données pour les entreprises municipales de service public.

3.1 UTILISATION D'UN MODÈLE (UNE STRUCTURE) DE DONNÉES DOCUMENTÉ

Tous les dépôts de données, qu'ils soient sur papier ou informatisés, doivent être soutenus par un modèle de données documenté (c'est-à-dire une structure de données). Un tel modèle de données comprend la définition des types de données, la forme sous laquelle se présentent les données et les relations entre les types de données et les règles d'affectation des noms. Par ailleurs, toutes les données de soutien, comme les définitions codées de données (p. ex. BCP pour béton de ciment Portland) doivent être documentées. Les systèmes de gestion des éléments d'actif livrés par les fournisseurs emploient généralement des modèles de données exclusifs; cependant, la documentation sur le modèle de données doit être mise à la disposition de l'entreprise de service public qui l'utilise. Par ailleurs, le secteur public dispose de modèles non exclusifs qui pourraient servir de référence :

- **MIDS (Municipal Infrastructure Data Standard)** — Norme financée par le Tri-committee on Information Technology in Public Works (Ontario Good Roads Association, Municipal Engineers Associations et Ontario Chapter of the American Public Works Association <www.tricom.org>).
- **MIMS (Municipal Infrastructure Management Systems)** — Initiative bénévole portant surtout sur les questions de gestion des infrastructures de voirie, de distribution d'eau ainsi que de collecte d'eaux pluviales et d'eaux usées des municipalités de taille moyenne de l'Alberta, <www.albertamims.org>.
- **LandXML** — Une norme d'échange de données XML ouverte, à l'initiative de l'industrie, répondant aux besoins des professionnels de l'urbanisme des secteurs public et privé <www.landxml.org>.
- **PODS** — Pipeline Open Data Standard, <www.pods.org>.
- **OGC** — Open GIS Consortium <www.opengis.org>.

Le modèle et la base de données doivent être rigoureusement normalisés (c'est-à-dire que les données doivent être enregistrées comme une occurrence simple, à un endroit précis de la base de données seulement, et non comme des occurrences multiples à divers endroits de la base de données). La figure 3-2 illustre un modèle rudimentaire des relations primaires entre les principaux groupes de données.



Les flèches indiquent les liens existant entre les tables

Figure 3-2 : Relations primaires des groupes de base.

3.2 TENUE À JOUR DES MÉTADONNÉES

On appelle souvent les métadonnées « données sur des données ». Toutes les données stockées dans le dépôt de données doivent être soutenues par des métadonnées. Il faut, à tout le moins, tenir à jour les métadonnées suivantes :

Date d'entrée : date à laquelle les données ont été entrées dans le dépôt.

Entrée par : nom de la personne chargée de verser les données dans le dépôt.

Source des données : source des données (p. ex. d'autres bases de données, une application, une enquête sur le terrain, etc.).

Mode d'acquisition des données : mode d'acquisition des données (p. ex. mesure sur le terrain, évaluation, catalogues de fournisseurs, etc.).

Fiabilité des données : déclaration concernant la fiabilité et la précision des données (0 : non fiable; 100 : tout à fait fiable).

Précision des données : indication de la précision probable des données (p. ex. % positif ou négatif, ou compteurs).

Notons qu'à tout le moins, les métadonnées doivent être rassemblées au niveau de l'entité (c'est-à-dire au niveau de l'enregistrement); elles peuvent cependant être rassemblées pour les attributs particuliers d'un élément d'actif quand il existe plusieurs sources relatives aux données de l'attribut.

3.3 UTILISATION DE NORMES DE COLLECTE DES DONNÉES

Toutes les données du dépôt qui résultent d'une collecte ou d'une enquête doivent être collectées selon des procédures d'enquête standard documentées (p. ex. les données relatives à l'état des conduites tirées d'enregistrements TVCF). Les documents doivent préciser les données à collecter, ainsi que les procédures requises, les procédures d'assurance de la qualité, la précision nécessaire et les mesures de sécurité (en cas de rupture, etc.). Il est important de connaître la manière dont les données sont collectées, l'identité des personnes autorisées à collecter et à homologuer des données, ainsi que la procédure de collecte et d'homologation servant à créer un dépôt de données qui deviendra une source solide et fiable d'information pour l'entreprise. Idéalement, les procédures de collecte de données devraient être normalisées pour toutes les entreprises de service public au Canada.

3.4 UTILISATION D'UNITÉS DE DONNÉES STANDARD

On doit utiliser le système métrique standard pour la mesure et le stockage de toutes les données.

3.5 UTILISATION DE RÉFÉRENCES DE LOCALISATION STANDARD

La localisation est un attribut essentiel pour bon nombre de données relatives aux entreprises de service public. Les attributs de localisation vont des références topologiques très simples aux références perfectionnées qui utilisent des coordonnées, telles que celles mentionnées dans le tableau 3-1. Les références de localisation utilisées par une entreprise peuvent être fonction de ses préférences et de ses besoins particuliers. Il est néanmoins important d'adopter une approche uniforme dans toute entreprise, pour toutes les données nécessitant un attribut de localisation.

Tableau 3-1 : Établissement de références de localisation – Choix.

Référence de localisation	Attributs clés	Sources possibles de données	Commentaires
Adresse	Numéro, nom de la rue	Étude sur le terrain, SIG	Référence utile pour les équipes travaillant sur le terrain; fournit également une référence simplifiée fondée sur le tracé de la rue. Il est recommandé de n'employer qu'une liste de noms de rues standard.
Poteaux	Numéro d'identification, nom de la rue	Étude sur le terrain, dessins d'après exécution	Utile uniquement si les poteaux numérotés se trouvent au bord de la rue. Employée par quelques organismes plus importants.
Bornes kilométriques	Numéro d'identification, nom de la rue	Étude sur le terrain, dessins d'après exécution, dossiers papier	Utilisée par les organismes plus importants, comme les ministères provinciaux des Transports.
Code postal	Code postal	Bureau de poste	Utile pour la localisation générale des éléments d'actif et pour l'association à un groupe de résidents.
Pâtés de maisons	Nom de la rue, routes transversales en provenance ou à destination	Urbanisme	Utile lorsqu'il s'agit de faire rapidement référence à un attribut ou à un événement évident.
Tronçons globaux	Identification du tronçon	Système de gestion des éléments d'actif	Segments ou tronçons de route se rapportant à tous les éléments d'actif sur le périmètre des emprises routières et servant à regrouper les biens afin de créer des programmes avec priorités intégrées.
Segment de route et de courbe de raccordement	Identification du tronçon/segment, nom de la rue/de la courbe de raccordement	Système de gestion routière	Utile lorsqu'il s'agit d'assurer la coordination avec les programmes de voirie.
Zone	Lotissement, bassin de drainage, etc.	Plans de lotissement, études sur modèle	Utile pour créer un modèle informatisé et pour des références de localisation générale.
Référence linéaire relative	Distance entre l'axe de la chaussée et un point de référence, comme une intersection; identification et type de référence; décalage par rapport à l'axe de la chaussée; unités utilisées.	Étude sur le terrain, dessins d'après exécution, dossiers papier	Référence utile aux équipes travaillant sur le terrain pour localiser un élément d'actif et y effectuer des travaux d'entretien.
Coordonnées géographiques	Projection X, Y, Z utilisée.	Étude sur le terrain GPS; vidéo de référence GPS; station totalisatrice	Nécessite un traitement extensif des données et l'utilisation du SIG pour déterminer les localisations relatives. Utiles pour visualiser la localisation et effectuer certaines analyses. Peu adapté à l'analyse informatisée de programmes prioritaires, comme la référence linéaire.

Référence aux coordonnées linéaires	Nom ou identification de la rue ou de la courbe de raccordement, mesure de la distance le long de l'axe de la chaussée, depuis le début de celle-ci, décalage positif ou négatif par rapport à l'axe de la chaussée et décalage vertical par rapport à la surface ou par rapport à une autre donnée, au besoin.		Répertorie tous les éléments d'actif dans un système absolu de coordonnées de référence; il est ainsi plus facile d'extraire de la base de données N'IMPORTE QUEL élément ou TOUS les éléments entre deux points quelconques situés sur un axe de la chaussée. Peut être tenu à jour en recourant au traitement SIG par lot des données sur les coordonnées géographiques.
-------------------------------------	---	--	--

3.6 COLLECTE ET TENUE À JOUR DES DONNÉES

Les points qui suivent précisent les données minimales qu'il convient de collecter et de gérer dans chaque groupe de données.

3.6.1 DONNÉES SUR LES ATTRIBUTS D'ACTIF

Il est essentiel de posséder des données de qualité sur les éléments d'actif pour gérer efficacement les installations d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales. Étant donné que la plupart des coûts et des efforts consentis par les entreprises de service public concernent directement le fonctionnement et l'entretien des éléments d'actif, il est impératif de posséder des renseignements de qualité sur les attributs des systèmes et des éléments d'actif ainsi que des moyens fiables de stockage et d'extraction de ces renseignements.

Étapes de la règle de l'art relative aux données sur les actifs

Voici les étapes jugées cruciales dans la procédure de gestion des données relatives aux éléments d'actif des entreprises de service public :

1. Il faut enregistrer et documenter un inventaire exhaustif de tous les éléments d'actif dans un dépôt unique. Même si on privilégie la solution du système de gestion de bases de données informatisé, un recensement sur papier demeure acceptable, surtout pour les petites entreprises.
2. Il faut attribuer à chaque actif un identificateur unique, utilisé dans tout l'organisme (et dans toutes les applications informatiques). Cela permet de stocker (manuellement ou électroniquement) les renseignements sur les actifs sous un numéro d'archivage unique qui en facilite l'extraction.
3. Il faut enregistrer la localisation de l'actif au moyen d'un système de référence standard utilisé dans toute l'entreprise.

4. Il faut déterminer et enregistrer dans un dépôt approprié le lien qui existe entre un élément d'actif et les autres éléments (topologie). Il est important de tenir à jour une source de référence unique qu'on pourra utiliser pour déterminer rapidement les liens et les relations physiques entre les différents éléments d'actif (par exemple où et comment les collecteurs sont-ils raccordés, où sont placés les regards par rapport à la longueur de la canalisation d'égout, quelles sont les pompes associées à chaque poste de pompage?)
5. Les activités de F et E et de réhabilitation devraient être liées au même identificateur d'élément d'actif. La mise à jour des identificateurs doit être un processus standard et continu.

Attributs d'élément d'actif recommandés

Les attributs d'éléments d'actif sont des données qui décrivent l'élément.

- **Identificateur d'élément d'actif** : Il s'agit du principal identificateur de l'élément (connu sous le nom de clé primaire). On doit attribuer à chaque élément d'actif de l'entreprise un identificateur unique. On ne doit jamais modifier l'identificateur pendant la durée de vie utile d'un élément, peu importe l'emplacement de ce dernier.
- **Réseau ou groupe d'éléments d'actif** : Il s'agit du groupe « parapluie » auquel appartient l'élément d'actif (p. ex. distribution d'eau, poste de relèvement des eaux d'égout, etc.).
- **Type d'élément d'actif** : Détermine le type d'élément, tel que les canalisations principales, les pompes, les bornes d'incendie, etc. Dans les systèmes électroniques, comme les tableurs et les bases de données, les « listes à servir » peuvent être utilisées pour contrôler l'emploi de la terminologie relative aux types d'élément d'actif.
- **Emplacement de l'élément d'actif** : L'emplacement est une caractéristique importante de tous les éléments d'actif; elle est essentielle pour la gestion, l'analyse et la comparaison des éléments. On recommande de stocker les renseignements sur l'emplacement des éléments d'actif dans un seul fichier ou dans une seule table afin de faciliter les comparaisons en fonction de l'emplacement, quel que soit le type d'élément en cause. Il existe de multiples possibilités pour les attributs d'emplacement, qui vont des références très simples (les adresses de voirie, par exemple) aux références perfectionnées qui utilisent des coordonnées. Il est impératif que l'entreprise de service public fixe des attributs de référence standard en matière d'emplacement, qu'elle appliquera ensuite à l'ensemble des éléments d'actif. Certains éléments ne nécessitent qu'un seul emplacement (les bornes d'incendie, par exemple); d'autres, en revanche, doivent être décrits à l'aide

de plusieurs points (p. ex. une conduite principale qui peut être décrite par des points qui vont d'une extrémité à l'autre, ou selon sa profondeur).

- **Dimensions de l'élément d'actif :** La taille d'un élément d'actif est propre au type d'élément. On doit préciser la longueur et le diamètre des conduites d'eau et d'égout.
- **Capacité nominale de l'élément d'actif :** Il s'agit de la capacité hydraulique, qui est fonction des dimensions et des propriétés (c'est-à-dire le coefficient de rugosité) de l'élément.
- **Débits nominaux de l'élément d'actif :** Les débits prévus sont des attributs importants pour la gestion d'un service public. Ces renseignements sont normalement générés au moyen de modèles de réseaux (p. ex. un modèle hydraulique), qui prévoient différents scénarios d'aménagement du terrain (p. ex. le débit de pointe et le débit moyen associés aux activités d'exploitation actuelles et futures).
- **Date de pose :** Ce champ détermine l'âge ou la « vie utile utilisée » d'un élément d'actif. Il convient d'enregistrer l'année de la pose ou de remise à l'état « neuf ».
- **Matériau de l'élément d'actif :** Il faut enregistrer le matériau dans lequel l'élément d'actif est fabriqué. Ce renseignement est nécessaire pour les décisions de gestion liées à la remise à neuf de l'actif (qui concerne le revêtement intérieur, la protection cathodique, le remplacement, etc.). Par exemple, les méthodes de réparation et de remise à neuf sont différentes selon qu'il s'agit de fonte revêtue, de fonte non revêtue ou de fonte ductile.
- **Autres :** Chaque entreprise de service public peut choisir dans une vaste gamme d'autres attributs d'élément actif, notamment les avis d'entretien, le fournisseur de l'élément, les conditions pédologiques et la proximité par rapport à d'autres entreprises de service public.

3.6.2 DONNÉES SUR L'ÉTAT D'UN ÉLÉMENT D'ACTIF

L'entreprise doit adopter une approche normalisée pour décrire l'état d'un élément d'actif. Les évaluations concernant l'état de chaque élément doivent être conservées dans un dépôt de données qui précise également la date d'inspection et les coordonnées de l'évaluateur. Il convient de présenter toutes les évaluations sous forme d'échelle ou de table numérique (soit de 1 à 5, ou de 0 à 100, le chiffre le plus élevé (ou le plus bas) correspondant à un élément d'actif dont l'état est impeccable). Les tables peuvent servir à localiser les dégradations, au fil du temps, et à comparer l'état de différents éléments d'actif. En outre, une table numérique facilite la détermination d'indices composites, comme lorsqu'on combine un coefficient de débit hydraulique avec un indice d'état, ou lorsqu'on intègre un indice d'importance stratégique à une évaluation générale.

3.6.3 DONNÉES RELATIVES À LA CONSTRUCTION, À LA REMISE À NEUF OU À LA RÉFECTION D'UN ÉLÉMENT D'ACTIF

Il faut conserver dans un dépôt les données essentielles sur la construction initiale, la remise à neuf et la réfection. Ces données comprennent l'identificateur de l'élément d'actif, la date de l'activité, la désignation ou l'identificateur standard de l'activité, le coût de l'activité, le nom de l'organisme qui a effectué les travaux, le nom de la personne-ressource principale ou du gestionnaire de projet.

3.6.4 DONNÉES RELATIVES AUX PERFORMANCES D'UN ÉLÉMENT D'ACTIF

Ce sont les données relatives aux performances, exprimées en termes de débit (débit mesuré, pression, rugosité des conduites, etc.), qui sont le plus souvent utilisées à l'appui des activités liées aux services publics municipaux d'eau, d'égout sanitaire et d'égout pluvial.

Étapes de la règle de l'art relative aux données sur les performances

Voici les premières étapes de la gestion des données sur les débits dans les services publics :

1. Établir la liste de tous les points de mesure du débit. Dans un premier temps, on s'intéresse principalement aux débits d'affluent et d'effluent aux principaux nœuds, y compris les points de transfert d'eau et d'eaux usées (là où le produit change de propriétaire ou de responsable).
2. Les besoins opérationnels de l'entreprise requièrent plusieurs types de mesure du débit (notamment la mesure moyenne, maximale, minimale et instantanée, en temps réel et pour des périodes plus longues). Voici les mesures de débit recommandées :
 - débit journalier total aux principaux points de mesure (point 1, ci-dessus);
 - débits de pointe aux principaux points de mesure, au besoin (point 1, ci-dessus).
3. Les mesures doivent être réalisées en unités métriques standard.
4. Parmi les autres données importantes sur les performances liées au débit, on retrouve :
 - dans le cas de l'eau potable, la mesure des pertes en eau (eau non comptabilisée) et la consommation d'eau des clients pris individuellement, par type de client (c'est-à-dire résidentiel, industriel, institutionnel ou commercial);
 - dans le cas des eaux usées, le captage et l'infiltration, les plaintes faisant suite à une inondation [p. ex. les inondations de sous-sols (surcharge), les débordements des réseaux unitaires (DEU) et sanitaires (DES)];

- dans le cas des eaux pluviales, les débits d'orage (diagramme d'évolution), les inondations en surface (surcharge) et la qualité des eaux pluviales (diagramme d'évolution).

Attributs de performances recommandés

Les données minimales relatives aux performances figurant ci-dessous sont importantes pour les entreprises de service public chargées de la gestion de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales. Il reste à ces entreprises à déterminer des points de mesure clés en fonction de leurs propres besoins (beaucoup d'entreprises choisiront de réaliser et de gérer un grand nombre de mesures du débit, qu'elles pourront ajouter en tout temps à la table d'attributs).

- **Point de mesure clé** : L'entreprise doit déterminer des points de mesure clés. Un identificateur unique doit être attribué à chaque point de mesure.
- **Identificateur d'élément d'actif** : Chaque point de mesure doit être lié à l'élément d'actif connexe au moyen de l'identificateur unique de l'élément. Les éléments d'actif sont fondés sur les points de mesure clés retenus (et peuvent comprendre les conduites principales, les réservoirs et les compteurs d'eau).
- **Débit total journalier** : Volume d'eau total (eaux usées) au cours d'une journée civile de 24 heures.
- **Débit de pointe** : Taux du débit de pointe pour une période de temps (là où cela est nécessaire ou obligatoire).
- **Précipitations** : Données locales issues des enregistrements d'Environnement Canada.

3.6.5 DONNÉES RELATIVES AU FONCTIONNEMENT ET À L'ENTRETIEN

Pour qu'elle soit efficace, la gestion du F et E nécessite des données variables sur l'utilisation des ressources (p. ex. la main-d'œuvre, le matériel, les matériaux, les contrats, etc.) dans le cadre d'activités précises touchant des éléments d'actif particuliers. En général, les entreprises de service public se livrent à des activités de F et E très semblables. Les différences tiennent à la méthode, au niveau d'effort et à la fréquence à laquelle les activités sont effectuées.

Le processus qui consiste à déterminer une règle de l'art en matière de F et E se fonde sur la comparaison des activités au moyen de mesures des performances. Il faut, pour ce faire, adopter une définition et une conception communes de chaque activité. Après avoir énoncé une définition standard de toutes les activités de F et E, on peut déterminer le coût lié à l'exécution des activités (en se fondant sur l'utilisation des ressources, notamment du temps, des véhicules et du matériel, des matériaux, des services de sous-traitance, des fournitures, etc.).

Les entreprises de service public qui utilisent des pratiques de gestion de l'information et des systèmes de soutien efficaces peuvent associer les activités de F et E à des éléments d'actif précis en vue de déterminer l'efficacité de ces éléments (l'élément remplit-il les fonctions pour lesquelles on l'a conçu et posé?) et l'efficience (l'actif coûte-t-il plus cher qu'il ne devrait?). C'est en comparant différentes façons d'exercer les activités que l'on pourra mettre en évidence, mettre en œuvre et contrôler des règles de l'art garantissant la réalisation des améliorations escomptées.

Le personnel chargé du fonctionnement et de l'entretien doit également savoir quels sont les éléments d'actif dont l'importance est primordiale. Des travaux sont présentement en cours au Canada et aux États-Unis, notamment des études mettant en évidence l'« infrastructure de base », l'« infrastructure essentielle » et les « principaux clients ». Ces travaux peuvent aider les entreprises de service public à mieux répondre aux besoins des clients et à accorder la priorité aux stratégies de réinvestissement. Cependant, chaque entreprise de service public doit élaborer sa propre politique relative aux critères de performance, dans le cadre d'un plan général de gestion des éléments d'actif.

Étapes de la règle de l'art relative aux données sur les activités de F et E

Les étapes de la règle de l'art énumérées ci-après constituent le point de départ du processus de mesure et de comparaison des activités de F et E liées aux éléments d'actif.

1. Il faut établir une définition standard de toutes les activités de F et E. Notez qu'il est impératif, pour définir des règles de l'art nationales de F et E, que ces définitions soient normalisées pour toutes les entreprises canadiennes de service public désireuses de participer aux activités du Guide.
2. Tous les éléments individuels d'une activité effectuée par une entreprise municipale doivent être enregistrés sous un ordre de travail à numéro unique.
3. Les ordres de travail doivent être planifiés et gérés selon de bonnes pratiques de gestion de l'entretien.
4. Tous les ordres de travail doivent être associés à des éléments d'actif précis.
5. Toutes les heures disponibles (c'est-à-dire le nombre total d'heures prestées par le personnel de F et E durant la période définie) doivent être comptabilisées :
 - heures réellement prestées;
 - congés annuels, jours fériés, congés de maladie, recours à la Commission de santé et de sécurité du travail (CSST), formation et autres heures non travaillées;
 - supervision et autres heures prestées indirectement.

6. Tous les autres éléments de coût liés aux travaux (matériel, matériaux, entrepreneurs) doivent être comptabilisés.
7. Les types d'activité doivent être répartis dans les catégories suivantes :
 - eaux usées (stations d'épuration, système collecteur, notamment raccordements au service ou branchements, postes de relèvement);
 - eaux pluviales (rétention et emmagasinement, épuration, acheminement et pompage);
 - eau potable (gestion des sources/bassins hydrographiques, stations de purification, réseau de distribution, notamment conduites de raccordement et compteurs, postes de pompage, réservoirs et réservoirs surélevés).

On trouvera ci-après une brève description des données minimales qui doivent être associées aux activités de F et E. Il est conseillé aux entreprises de service public qui envisagent de mettre en œuvre la gestion de l'entretien de consulter les nombreuses ressources techniques déjà disponibles (publications de l'AWWA et de l'AwwaRF). Les entreprises de service public qui ont déjà mis en œuvre un système de gestion de l'entretien (et les processus opérationnels connexes) ne devraient avoir aucune difficulté à obtenir les renseignements dont il est question dans cette partie de la règle de l'art.

Attributs recommandés en rapport avec les ordres de travail

Les attributs d'un ordre de travail décrivent les travaux à exécuter, le ou les éléments d'actif touchés par les travaux et les ressources nécessaires à l'exécution des travaux. Ils doivent également comprendre les renseignements qui permettront de mieux planifier ou gérer les travaux. Les attributs ci-dessous sont réputés être les plus importants pour la gestion des travaux de F et E portant sur les infrastructures.

- **Identificateur de l'ordre de travail** : Il s'agit du principal identificateur du travail à effectuer (connu sous le nom de clé primaire). Chaque activité qui fait appel aux ressources de l'entreprise de service public doit être enregistrée séparément, comme ordre de travail. L'identification de l'ordre de travail doit être unique et immuable.
- **Activité** : L'activité est une définition convenue d'une mesure à prendre. Il s'agit d'un accumulateur de base des coûts et des ressources utilisées. Les entreprises de service public tendent à se livrer à un nombre limité d'activités, un grand nombre de fois, sur un important inventaire d'éléments d'actif. L'entreprise doit créer et gérer une liste standard d'activités.
- **Identificateur d'actif** : Les ordres de travail doivent être associés à des éléments d'actif précis à l'aide d'identificateurs d'élément d'actif assignés. Avec le temps on pourra utiliser l'historique de l'entretien d'éléments d'actif déterminés pour évaluer les stratégies de gestion de l'actif.

- **Priorité :** L'urgence de l'ordre de travail doit être enregistrée. Cela permet de planifier et de programmer les travaux de la manière la plus efficace possible. L'entreprise de service public doit envisager d'adopter une approche standard pour assigner un ensemble limité de priorités qui sera fonction de ses objectifs en matière d'entretien, mais qui devra inclure des projets prioritaires préventifs, réactifs, programmés et non programmés.
- **Dates réelles de début et de fin :** Les dates auxquelles l'ordre de travail commence et prend fin réellement doivent être enregistrées. Ces renseignements permettront aux entreprises de gérer les calendriers des travaux et de tenir des dossiers sur les temps d'arrêt.
- **Utilisation réelle des ressources :** Ces renseignements concernent les ressources réellement utilisées pour mener à bien l'ordre de travail. L'utilisation réelle des ressources permet à l'entreprise de calculer le coût réel des activités de F et E à partir d'une formule générale fondée sur le produit de la quantité de ressources utilisées par le coût unitaire de chaque ressource.

3.6.6 DONNÉES FINANCIÈRES

Toutes les entreprises de service public doivent produire des états financiers conformément aux principes reconnus de comptabilité pour les administrations locales, comme le recommande le Conseil sur la comptabilité pour le secteur public de l'Institut canadien des comptables agréés (ICCA). Notez qu'on peut obtenir les détails relatifs à cette norme directement de l'ICCA. Cette norme propose plusieurs approches relatives à la comptabilité de budget et de gestion (coût). Deux facteurs de coût financier d'une importance capitale interviennent dans la gestion des infrastructures des entreprises de service public : le coût des activités et la valeur de l'actif.

Établissement du coût des activités

La plupart des organismes municipaux de service public continuent de gérer le coût de fonctionnement indépendamment de la méthode de gestion des ordres de travail. L'étude menée en 2001 a démontré que très peu de municipalités ont intégré le système financier et le système de gestion des travaux, même si c'est l'objectif visé par les règles de l'art appliquées par de nombreuses villes.

La plupart des municipalités et des entreprises de service public planifient leurs méthodes et leur système de gestion financière autour de la nécessité d'établir un budget annuel, de sorte que les coûts sont imputés en fonction des centres de coûts répartis selon les services plutôt qu'en fonction des activités liées aux travaux. Même si elle permet au conseil municipal (et, en bout de ligne, aux citoyens) d'obtenir un document qui indique la façon dont les fonds publics sont dépensés, la méthode n'est pas un bon outil de gestion des activités.

Le traitement des coûts indirects représente le plus grand défi posé par la mise en œuvre d'un processus de détermination des coûts fondé sur les activités. Pour les entreprises municipales de service public, les coûts indirects comprennent généralement les services offerts par toutes les divisions de la municipalité, telles que les ressources humaines, la comptabilité, les TI et les services juridiques. Dans la plupart des cas, c'est une formule qui sert à déterminer la répartition des services parmi les divisions de la municipalité. L'autre facteur problématique, c'est la gamme de services offerts par les municipalités, que l'on peut considérer comme directs ou indirects. Les municipalités ne traitent pas les services comme le parc automobile (véhicules et matériel), l'ingénierie et les technologies de l'information de la même manière. Même s'il est souhaitable que l'établissement des coûts repose entièrement sur les activités, la détermination dans un premier temps des coûts directs de F et E est un processus qui n'en présente pas moins un certain intérêt, étant donné que les gestionnaires des entreprises de service public ont un certain contrôle sur ces coûts et qu'ils ont plus facilement accès aux données sur les coûts directs de F et E liés aux ordres de travail. Il est également possible d'établir des comparaisons à partir des activités pour mesurer l'incidence des règles de l'art liées au F et E.

Étapes de la règle de l'art relative aux données financières

Tous les coûts directs des entreprises de service public doivent être enregistrés au moyen d'ordres de travail (l'ordre de travail est l'outil qui sert à lier les coûts aux activités et aux éléments d'actif). Les municipalités doivent adopter une définition commune des coûts directs. Nous proposons la définition suivante :

Total des coûts directs de F et E : total des frais engagés dans les activités liées au fonctionnement et à l'entretien.

- Inclut les frais de main-d'œuvre liés au fonctionnement, les véhicules et le matériel, les matériaux et les fournitures, les frais de sous-traitance liés au fonctionnement, les frais de laboratoire, le contrôle des sources industrielles, les frais administratifs liés au fonctionnement, la formation du personnel lié au fonctionnement, les frais énergétiques, l'eau, les droits de permis, les taxes foncières et les loyers.
- Exclut les coûts indirects liés aux ressources humaines, aux services financiers et juridiques, à la sécurité, à la paie, aux technologies de l'information, à la facturation des clients, à la supervision, à la gestion de l'entreprise, aux services à la clientèle, à l'assurance-responsabilité, à la gestion des installations, les frais d'investissement, les virements à la réserve, les frais de la dette et les frais d'intérêts, etc., qui soutiennent la station d'épuration et le réseau linéaire.

Attributs recommandés en rapport avec l'établissement des coûts en fonction des activités

Le principe fondamental de l'établissement des coûts en fonction des activités est simple et logique. On sait néanmoins que l'implantation d'un système d'établissement des coûts en fonction des activités au sein d'un organisme, quel qu'il soit, peut être très complexe. En outre, de nombreuses affectations de ressources (et donc de coûts) sont partagées par un grand nombre d'activités. Cela nécessite généralement un processus plus subjectif de répartition des coûts indirects. Il est recommandé d'utiliser les données ci-dessous comme point de départ. Le personnel comptable et les spécialistes en gestion de l'entretien de l'entreprise pourront fournir les renseignements requis pour mener le processus à bien.

- **Identificateur de l'ordre de travail :** Identificateur unique pour chaque ordre de travail. Il s'agit du principal identificateur du travail à effectuer. Chaque activité qui fait appel aux ressources de l'entreprise de service public doit être enregistrée séparément, comme ordre de travail.
- **Ressources utilisées :** Quelles sont les ressources particulières requises pour exercer l'activité? Il faut s'attendre à ce qu'une activité nécessite un ensemble de matériaux, de main-d'œuvre, de services sous-traités et de matériel. Chaque ressource et sa quantité doivent être enregistrées séparément sous le même ordre de travail (p. ex. heures prestées, nombre de pièces, heures d'utilisation d'équipements spécialisés).
- **Coût de l'ordre de travail :** On peut déterminer le coût direct de l'activité en faisant la somme des coûts de toutes les ressources utilisées.

Établissement de la valeur de l'actif des infrastructures

Pour gérer efficacement les infrastructures, une entreprise de service public doit tenir à jour les données sur la valeur de l'actif qu'elle gère. Cela deviendra de plus en plus important à mesure que le GASB 34 (Governmental Accounting Standards Board Statement No. 34) aux États-Unis influencera les pratiques financières en usage au Canada. Le projet de loi 175 de l'Ontario (Durabilité des réseaux de distribution d'eau et de collecte d'eaux usées) obligera chaque municipalité de la province à produire à tous les ans un rapport sur la valeur de son actif et les sommes réinvesties dans le but de le maintenir en bon état. Bon nombre de municipalités ne possèdent que des données limitées sur la valeur de leurs infrastructures. Les données relatives aux coûts de construction n'ont pas toujours été liées à l'élément d'actif une fois les travaux terminés (qu'il s'agisse de travaux exécutés par la municipalité ou d'éléments d'actif mis en place et cédés par des promoteurs immobiliers). Les entreprises de service public estiment parfois la valeur de leur actif en fonction des coûts de remplacement tirés des données à jour sur les coûts de construction.

Attributs recommandés en rapport avec l'évaluation de l'actif

On recommande d'utiliser les données mentionnées ci-après pour déterminer la valeur de l'actif. Ces données servent à élaborer des stratégies de renouvellement et de remplacement des infrastructures. Même s'il vaut mieux utiliser des renseignements précis, on peut se servir de valeurs estimatives comme point de départ pour faciliter la planification financière à long terme et la planification de la gestion de l'actif de base.

- **Identificateur d'élément d'actif** : Il s'agit du principal identificateur de l'élément d'actif.
- **Coût à la mise en place** : Il s'agit du coût de l'élément d'actif au moment de sa mise en place. Il sert à déterminer la valeur résiduelle de l'élément.
- **Date de mise en place** : Il s'agit de la date à laquelle on a posé ou mis en service l'élément d'actif; elle sert à évaluer le coût à la mise en place en termes de valeur actuelle.
- **Valeur non amortie** : Il s'agit de la valeur actuelle de l'élément d'actif en fonction de son état actuel (et de son âge); la valeur doit être calculée au moyen d'une formule standard.
- **Coût de remplacement** : Il s'agit d'une estimation du coût de remplacement d'un élément d'actif à son emplacement actuel.

3.6.7 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

L'étude de 2001 a révélé que seules quelques municipalités et entreprises de service public collectaient et stockaient des données météorologiques (surtout sur les précipitations). Il ne s'agit pas de données de « performance »; elles concernent davantage les conditions locales qui touchent une entreprise de service public.

Étapes de la règle de l'art relative aux données météorologiques

À tout le moins, on propose que les municipalités collectent et stockent les données sur les précipitations locales fournies par Environnement Canada, dans leurs fiches sur les précipitations quotidiennes et mensuelles (en unités métriques). Il peut être suffisant de s'assurer qu'on a accès aux données historiques d'Environnement Canada. Les données sur les précipitations constituent un indicateur utile des conditions locales et aident les planificateurs des entreprises de service public à concevoir de nouvelles installations et de nouvelles infrastructures. Elles jouent également un rôle important dans l'eau de captage et l'infiltration dans les réseaux de collecte d'eaux usées. Dans le cas d'une analyse propre à un emplacement ou à un événement, il faut des données plus détaillées (p. ex. les précipitations à intervalles de une minute ou les données de radars d'observation météorologique).

3.6.8 DONNÉES ENVIRONNEMENTALES

La plupart des données environnementales collectées servent aux fins d'établissement de rapports, notamment ceux destinés aux autorités réglementaires. Comme on l'a fait remarquer dans l'étude de 2001, toutes les autorités en matière de réglementation environnementale sont provinciales, de sorte que la réglementation environnementale et les exigences en matière de déclaration diffèrent considérablement d'une province à l'autre. Compte tenu de la rigueur des exigences réglementaires, les données environnementales sont rapidement disponibles auprès des entreprises de service public. Ces données sont généralement d'excellente qualité (et souvent homologuées).

Les données environnementales relatives aux entreprises œuvrant dans le domaine de l'eau potable seront fondées sur la nécessité de répondre aux exigences réglementaires en matière de déclaration. Ces données peuvent comprendre (non de façon limitative) les résultats de vérifications de la qualité de l'eau brute et de celle de l'eau épurée, la conformité aux permis ou à la réglementation relative à l'eau, la concentration en contaminants dans les eaux résiduaires, le niveau de l'aquifère, le nombre de cas de déversement et les résultats des vérifications de la qualité de l'eau effectuées dans le réseau de distribution.

Les données environnementales des entreprises qui gèrent des eaux usées seront fondées sur les exigences réglementaires en matière de déclaration. Elles peuvent comprendre (non de façon limitative) la qualité de l'effluent, la concentration en contaminants dans les rejets industriels, la concentration en contaminants dans les déchets et les effluents non traités, le nombre de surcharges et de débordements à la station, la concentration en contaminants dans les biosolides traités, le nombre de dérivations à la station et la concentration en contaminants dans les conduites de surcharge ou de dérivation.

Étapes de la règle de l'art relative aux données environnementales

Les rapports relatifs à la conformité environnementale doivent être accessibles pour tout le personnel de l'entreprise de service public et le public sur le site Web de l'entreprise ou grâce à toute autre source facilement accessible. Plusieurs provinces (plus particulièrement l'Ontario) regroupent les rapports de conformité environnementale dans une seule base de données.

Attributs environnementaux recommandés

Les données suivantes sont recommandées pour faciliter la gestion des données sur le débit et sur la qualité.

- **Point d'échantillonnage réglementé** : L'entreprise doit situer des points d'échantillonnage réglementés en se fondant sur les exigences réglementaires. Chaque point d'échantillonnage doit se voir attribuer un identificateur unique.

- **Identificateur d'actif** : Chaque point d'échantillonnage doit être lié à l'élément d'actif connexe au moyen de l'identificateur propre à l'élément.
- **Résultat d'échantillonnage** : Résultats d'échantillonnage réglementés, notamment la date, l'heure et les protocoles d'analyse.

3.6.9 DONNÉES RELATIVES AUX CLIENTS

Toutes les entreprises de service public doivent disposer de données sur les clients pour la facturation, et la gestion des relations avec la clientèle. Les données relatives aux clients comprennent l'adresse de facturation, les données relatives au type de matériau utilisé pour les conduites d'eau (c'est-à-dire le plomb, le cuivre, le PVC, etc.), les commentaires des clients (p. ex. les plaintes liées à l'eau, le nombre d'inondations de sous-sols, les demandes d'entretien, les renseignements relatifs aux permis autorisant l'utilisation d'égouts industriels, les infractions, les résultats d'enquêtes menées auprès des clients, les temps d'intervention, les appels de clients consignés et la population desservie).

Étapes de la règle de l'art relative aux données sur les clients

À tout le moins, les entreprises de service public doivent tenir à jour les données sur les classes de clients suivantes :

- Clients – eau potable
 - résidentiels (emplacements des raccordements, numéros de compte, compteurs);
 - industriels, commerciaux, institutionnels (raccordements, emplacements, numéros de compte, compteurs, matériau, diamètre et type de la conduite);
 - grossistes (pour les fournisseurs régionaux ou en vrac);
 - du secteur agricole (eau d'irrigation).
- Clients – eaux usées
 - résidentiels (emplacements des raccordements, numéros de compte, compteurs);
 - industriels, commerciaux, institutionnels (emplacements des raccordements, numéros de compte, permis de concentration excédentaire, codes de pratique).

Même si ce ne sont pas toutes les municipalités qui exigent la pose de compteurs, la consommation d'eau établie à partir du débit est la meilleure façon de faire des comparaisons fondées sur la consommation.

Les entreprises de service public doivent associer les recettes aux classes de clients. Cela permet de déterminer plus facilement l'appropriation et l'équité du tarif propre à chaque catégorie de clients. Les recettes provenant d'autres sources (p. ex. les taxes, les frais de raccordement et les autres droits) doivent être enregistrées séparément.

Attributs clients recommandés

Un service à la clientèle de qualité requiert des renseignements de qualité sur chaque client. On recommande les attributs clients minimaux suivants :

- **Identificateur client** : Chaque client doit se voir attribuer un identificateur qui lui est propre. Toutes les données liées au client doivent être liées à cette clé et stockées dans un système électronique.
- **Emplacement du client** : L'emplacement est une caractéristique clé pour tous les clients; il est essentiel à l'analyse et à la comparaison des renseignements sur les clients. Dans la plupart des cas, des références toponymiques, comme les adresses, suffisent.
- **Classification des clients** : Elle est fondée sur les regroupements de classification décidés par l'entreprise de service public.
- **Renseignements nécessaires à la facturation** : Cet attribut peut comprendre une vaste gamme de renseignements sur le client qui sont liés à la facturation et aux relations avec la clientèle. Il peut s'agir de renseignements de base, comme le nom, les numéros de téléphone, l'adresse postale (si elle diffère de l'adresse de voirie). Les autres données peuvent comprendre l'historique de paiement et certaines directives particulières.
- **Consommation et recettes (périodes facturées)** : Ces renseignements courants pour la facturation du compte-client se fondent sur la politique de paiement de l'entreprise et sur la possibilité de soldes impayés. En associant les recettes aux clients, il est possible de procéder à une analyse circonstanciée des recettes générées par les différents clients ou les différentes catégories de clients.
- **Plaintes** : Le nombre des plaintes reçues au cours d'une période donnée est un indicateur de la qualité du service. Néanmoins, bon nombre d'entreprises de service public n'ont pas de numéro de téléphone de service à la clientèle bien connu. Dans ce cas, le faible nombre de plaintes ne constitue pas un bon indicateur de la qualité du service; en fait, les clients n'ont pu communiquer avec l'entreprise d'une manière convenable. La seule façon dont l'entreprise peut faire une analyse valable des plaintes, c'est en s'assurant d'utiliser un procédé très visible de collecte des plaintes de clients.

Quoiqu'il en soit, l'entreprise de service public ne doit pas sous-estimer la valeur des plaintes et des commentaires formulés par les clients.

- **Fonctionnement** : Les clients peuvent aviser presque immédiatement l'entreprise de service public en cas de panne du réseau.

- **Établissement des priorités** : Les clients peuvent faire des commentaires (sous forme de plaintes) au sujet de l'établissement des priorités des projets d'investissement.
- **Mesures de la performance** : L'évolution du volume des plaintes des clients peut servir d'indicateur de la performance de l'entreprise. Un nombre croissant de plaintes peut signaler une baisse du niveau de service (au moins du niveau perçu).

Après la mise en œuvre d'un programme de réponse aux plaintes des clients, on recommande d'enregistrer les plaintes des clients concernant les incidents suivants :

- basse pression (eau potable);
- interruptions de service (eau potable);
- plaintes relatives à la qualité de l'eau, qui concernent notamment la couleur, l'odeur, le goût, la teneur en plomb relevée, etc. (eau potable);
- inondations de sous-sols (eaux usées, eaux pluviales);
- inondations en surface (eaux pluviales);
- plaintes liées à l'odeur dégagée par les égouts sanitaires (eaux usées).

Les plaintes doivent être associées aux clients dont elles émanent et, en bout de ligne, à l'élément d'actif en cause.

3.7 STOCKAGE DES DONNÉES

Les renseignements (et les données qui les composent) sont essentiels à la prise de décisions de gestion éclairées. Plus la municipalité gérera ses renseignements efficacement, plus elle sera en mesure de prendre de bonnes décisions.

L'ordinateur est l'outil le plus important dont on dispose pour améliorer l'efficacité de la gestion des renseignements. La baisse considérable du coût des ordinateurs au cours des 25 dernières années a fortement démocratisé l'accès à cette technologie, même pour les plus petites municipalités. Les règles de l'art relatives à la gestion de l'information nécessitent l'utilisation d'ordinateurs à pratiquement toutes les étapes. Toutefois, l'introduction initiale des ordinateurs et de la technologie de l'information en milieu de travail, ou même le remplacement des systèmes informatiques obsolètes, est un processus complexe et très ardu qui comprend des défis techniques, mais aussi des défis de premier ordre sur le plan de la gestion et des ressources humaines. Nombre de projets d'implantation de systèmes ont échoué parce qu'on avait sous-estimé la complexité des problèmes.

Le secret de la réussite en matière de gestion des infrastructures tient en grande partie à l'aptitude d'une entreprise de service public à gérer les renseignements. Même s'il est possible de créer et d'administrer uniquement sur support papier un système de gestion de l'information sur les infrastructures comme celui décrit dans la présente règle de l'art, celui-ci ne sera pas aussi efficace ou efficient qu'un système informatisé bien conçu. On encourage donc les entreprises de service public à utiliser les systèmes informatisés de gestion de l'information. Le défi auquel font face les entreprises de service public consiste à établir une stratégie adéquate de mise en place d'outils informatisés de gestion des données, d'une manière et dans une proportion qui répondent au mieux aux besoins de la municipalité.

3.8 GESTION DES DONNÉES

La présente règle de l'art contient les notions élémentaires de la gestion de l'information. Toutes les données doivent être bien documentées et décrites, parallèlement aux procédures de cueillette ou de collecte, d'utilisation et de tenue à jour de l'information. Idéalement, les données doivent être collectées et stockées une seule fois, dans un dépôt de l'entreprise. Elles doivent ensuite être mises à la disposition de toutes les applications approuvées de l'entreprise.

Les tableurs électroniques, comme Microsoft Excel, sont des outils de collecte et de stockage de données pour les entreprises de service public. Cependant, les feuilles de calcul sont habituellement créées par des personnes pour répondre à des besoins précis, sans que ces personnes ne tiennent compte des besoins liés au dépôt de données de l'organisme.

Sans vouloir décourager l'usage continu des tableurs, on invite les entreprises municipales à apporter un plus grand soin à la gestion des feuilles de calcul utilisées comme dépôt de données (et comme documents officiels assujettis aux lois sur l'accès à l'information). On recommande d'établir des normes documentées de création, de stockage, de gestion et d'utilisation des feuilles de calcul.

On incite les organismes municipaux plus importants, qui comptent plusieurs services, à recourir plus largement aux bases de données commerciales (à base de fichiers, relationnelles ou orientées objet) comme principaux outils de gestion pour toutes les données.

Il faut mettre en place des dispositifs de protection qui feront en sorte que les données ne pourront être modifiées ou trafiquées de manière non autorisée ou imprévue. Les dispositifs doivent protéger efficacement les données, mais aussi permettre aux personnes autorisées d'accéder à l'information pour les besoins de diverses applications. Ils dépendront de la technologie utilisée. Les systèmes sur papier peuvent par exemple être protégés au moyen de systèmes d'archivage sécurisés comprenant des contrôles d'accès intégrés. Les bases de données créées

sur Excel ou d'autres outils électroniques simples devront être protégées au niveau du fichier électronique et du répertoire. Les bases de données perfectionnées ont la capacité de protéger les données en limitant l'accès des utilisateurs.

Il faut s'assurer qu'un système de protection des données est en place.

La protection est importante pour la gestion des données parce que les renseignements stockés constituent un bien précieux, sinon on ne les conserverait pas. Ils doivent être protégés contre toute utilisation non autorisée (c'est-à-dire la consultation, la modification, la suppression par une personne non autorisée).

On recourt généralement pour ce faire aux codes utilisateurs et aux utilisateurs spéciaux. Dans un environnement peu informatisé, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a qu'un seul utilisateur et que les fichiers sont mis en mémoire sur le disque dur, un cadenas et une clé suffisent. Dans un système plus largement partagé, il faut s'assurer de prendre les mesures de sécurité suivantes :

- Si la base de données est importante et destinée à être partagée au moyen de plusieurs serveurs ou dans le cadre d'un réseau, s'assurer qu'un pare-feu est installé.
- S'assurer qu'un système de copie de secours/de récupération est installé et bien compris. Le système peut être un journal dans lequel on inscrit d'avance les modifications apportées à la base de données. En cas de panne, on peut ainsi récupérer l'entièreté des données en ouvrant de nouveau le journal.
- S'assurer d'établir des principes régissant l'utilisation en commun ou multi-utilisateurs.
- S'assurer que l'intégrité des données est préservée. Par intégrité, on entend la précision et la cohérence des données contenues dans la base. Idéalement, les logiciels de base de données offriront une gamme de mécanismes permettant de vérifier l'intégrité de l'information. L'outil de contrôle d'intégrité le plus rudimentaire fait en sorte que le système de bases de données soit capable de garantir que la valeur entrée est le bon type de données et s'inscrit dans la gamme de valeurs acceptée par le système. Une contrainte de domaine doit également être intégrée au système. Le domaine est l'ensemble de valeurs présentant des liens logiques, dont on peut extraire la valeur apparaissant dans une colonne en particulier.
- Les entités doivent être intègres, ce qui demande qu'aucun composant d'une clé primaire n'ait une valeur nulle. (Se rappeler que les clés primaires servent d'identificateurs uniques qu'il est essentiel de conserver).
- Il faut veiller à l'intégrité des références, qui concerne la relation entre les valeurs dans les tables logiquement reliées. Dans un modèle relationnel, cela signifie garantir la cohérence logique de la base de données en s'assurant que

les valeurs d'une clé primaire et les clés étrangères qui y renvoient correspondent toujours.

- Faire en sorte que l'intégration avec les bases de données d'autres entreprises soit possible, au besoin.
- Veiller à n'entrer chaque donnée qu'une seule fois.
- S'assurer qu'il existe des protocoles d'élimination de données et des systèmes de suivi de l'historique des modifications.

4. ENJEUX LIÉS À L'INFORMATISATION

La gestion de l'information et la technologie de l'information (informatisation) sont étroitement liées. Ces termes ne sont toutefois pas interchangeables. Pour gérer efficacement l'information en collectant et en stockant des données, il faut l'organiser avant de l'informatiser. Les entreprises de service public désordonnées qui planteront des systèmes informatisés en vue d'organiser leurs données seront déçues du résultat et la quasi-totalité de leur investissement sera perdu. Toutefois, compte tenu du nombre élevé des données et des renseignements requis par les entreprises municipales modernes, et du degré élevé de fonctionnalité offert par les systèmes informatisés, notamment par le système d'information géographique (SIG) et le système informatisé de gestion de l'entretien (SIGE), une municipalité bien organisée peut améliorer sa productivité de manière significative grâce à l'informatisation et à l'automatisation.

Dans le cas de la gestion de l'information, l'accent porte d'abord et avant tout sur les exigences administratives. Lorsqu'on souhaite élaborer la stratégie qui permettra d'améliorer la gestion de l'information dans un service public municipal, il est recommandé de définir d'abord un plan précis. Celui-ci doit inclure la portée, le budget, le choix du moment et la gestion du changement (ce qui garantira le ralliement au projet et le soutien de la haute direction et du conseil municipal, du personnel et des utilisateurs finals).

Dès lors qu'une entreprise de service public a structuré ses besoins opérationnels en matière d'information et de données, il est plus facile d'implanter les outils d'automatisation tels que le SIGE ou le SIG. L'entreprise peut s'attendre à en tirer de meilleurs avantages. Comme pour la plupart des fonctions de gestion, le degré d'organisation et la capacité à être proactif vont de pair.

L'annexe B s'adresse aux municipalités qui envisagent d'implanter un système de base de données informatisé plus complexe.

5. RECOMMANDATIONS

La présente règle de l'art recommande aux organismes responsables de la gestion du traitement et de la distribution de l'eau potable, de la collecte et du traitement des eaux usées, et de la collecte des eaux pluviales, d'utiliser des définitions et des codes normalisés dans le cas des données relatives à la gestion de ces services publics.

L'enquête menée auprès des municipalités canadiennes a révélé que celles-ci ne se conformaient pas au même ensemble de normes de données. En fait, l'analyse documentaire démontre que, même s'il existe de nombreuses normes répondant à des objectifs précis (p. ex. celles concernant le matériel provenant d'un fournisseur et les procédures relatives aux produits), aucune d'entre elles n'est utilisée uniformément par l'ensemble de l'échantillon sondé. Dans certains cas, des associations sectorielles, comme l'American Water Works Association et la Water Environment Federation, ont également élaboré des définitions, des glossaires et des dictionnaires standard. La majorité des municipalités ont élaboré leurs propres définitions, en fonction de leurs besoins. En raison de ces définitions locales, il demeure difficile d'établir des comparaisons entre les infrastructures.

ANNEXE A : STRUCTURES DES DONNÉES DE BASE

Les tableaux qui suivent suggèrent un niveau de base de données relatives aux services publics à collecter et à stocker.

Tableau A-1 : Données sur les attributs d'éléments d'actif.

<i>Clé primaire</i> → <i>Données sur les attributs d'actif</i> →							
Identificateur d'actif	Type	Localisation de l'actif	Dimensions de l'actif	Date d'installation	Condition de l'actif	Matériau de l'actif	Manufacturier

Tableau A-2 : Données sur les ordres de travail.

<i>Clé primaire</i> → <i>Attributs pour les ordres de travail</i> →							
Identificateur de l'ordre de travail	Activité	Identificateur d'actif	Priorité	Date réelle	Date d'exécution des travaux	Ressources estimées	Utilisation réelles des ressources

Tableau A-3 : Données financières.

<i>Clé primaire</i> → <i>Données financières</i> →		
Identificateur de l'ordre de travail	Ressources utilisées	Coût de l'ordre de travail

Tableau A-4 : Données sur la valeur de l'actif.

<i>Clé primaire</i> → <i>Attributs de valeur des actifs d'infrastructure</i> →			
Identificateur d'actif	Coût à l'installation	Valeur non amortie	Coût de remplacement

Tableau A-5 : Données relatives aux performances.

<i>Clé primaire</i>		<i>Données relatives au débit</i>	
Point de mesurage clé	Identificateur d'actif	Débit total journalier	Débit de pointe

Tableau A-6 : Données relatives aux précipitations.

<i>Clé primaire</i>	<i>Données relatives aux précipitations</i>
Site d'Environnement Canada sur la mesure des précipitations	Précipitations mensuelles

Tableau A-7 : Données environnementales.

<i>Clé primaire</i>	<i>Données environnementales</i>	
Point d'échantillonnage réglementé	Identificateur d'actif	Résultat d'échantillonnage

Tableau A-8 : Données sur les clients.

<i>Clé primaire</i>		<i>Données sur les clients</i>			
Identificateur client	Localisation du client	Classification du client	Renseignements nécessaires à la facturation	Consommation et revenus	Plaintes

ANNEXE B : CONTRÔLES DU SYSTÈME DE GESTION DE L'ACTIF ET DE L'ENTRETIEN

La présente annexe propose une liste de contrôle relative aux données sur les infrastructures des entreprises municipales de service public. Même si elle est surtout conçue pour être utilisée avec un système de base de données informatisés de taille modeste ou importante, la liste peut s'avérer utile pour la conception et l'implantation d'un système papier.

- S'assurer que le système de gestion de l'entretien (SGE), qu'il soit informatisé ou non, tient compte de tous les travaux effectués sur les éléments d'actif des infrastructures.
- S'assurer que chaque ordre d'un système d'ordres de travail du SGE est lié à un élément précis des infrastructures (p. ex. les travaux exécutés sur une conduite principale qui s'est rompue doivent être rattachés au tronçon de la conduite).
- S'assurer que chaque tronçon de tout réseau linéaire est divisé en nœuds (points d'interruption). On doit pouvoir utiliser cette configuration avec un SIG, un SIG installé sur un ordinateur portable ou un système de plans manuel.
- Toujours commencer par dresser l'inventaire complet des infrastructures.
- Utiliser des identificateurs distincts et uniques pour chaque élément des infrastructures.
- Identifier tous les éléments des infrastructures au moyen d'une étiquette, d'un code barre, du système mondial de localisation (GPS), de l'adresse de voirie, etc., afin d'assurer le maintien et la cohérence de l'identificateur unique sur le terrain.
- Utiliser sur le terrain des appareils de collecte de données à main qui téléchargent des données vers le système central le matin et en téléchargent la nuit, avec un minimum d'écritures. Ceci facilite l'entrée de données, puisqu'on peut utiliser des codes barres pour identifier l'élément d'infrastructures sans recourir à l'entrée manuelle de données.
- Promouvoir l'utilisation de bases de données dans la mesure du possible. Dans l'environnement actuel, les progiciels d'ordinateur personnel de bureau, comme Microsoft Access, peuvent être intégrés aux progiciels SIG de bureau, comme Arcview, afin d'offrir une gamme complète d'outils de gestion de l'actif, même pour les plus petites entreprises de service public.

- Utiliser la capacité d'intégrer toutes les données collectées à un élément particulier ou à un groupe d'éléments des infrastructures. En d'autres termes, le système doit être en mesure d'afficher les renseignements hydrauliques et physiques ainsi que les renseignements sur la qualité de l'eau et sur l'entretien pour n'importe quel ensemble de conduites en se fondant sur l'identificateur unique ou la clé primaire de chaque élément d'actif.
- Utiliser un plan de référence de localisation commun pour donner la priorité aux endroits où l'entreprise de service public doit entreprendre des travaux de réfection multiples (autrement dit, tenir compte simultanément des travaux qui concernent la distribution d'eau, les égouts, la gestion des eaux pluviales, la voirie, les trottoirs et les feux de circulation, au moment de prendre une décision).
- S'assurer que l'ordre de travail comprend, à tout le moins, des données sur la main-d'œuvre (heures et coût), le matériel, les matériaux, les outils et la description des travaux, données qui seront entrées dans le système.
- S'assurer que le système peut fournir des rapports et des résumés servant à évaluer l'état, les performances et les coûts, sous forme à la fois textuelle et graphique.

BIBLIOGRAPHIE

American Water and Wastewater Association (AWWA), 2001. *Water Stats – The Water Utility Database*, (on CD Rom).

American Water Works Association (AWWA), 1996. *American Water Works Association – Qualserve*.

Association for Metropolitan Sewerage Agencies (AMSA), 1996. *Association for Metropolitan Sewerage Agencies (AMSA) - 1996 Financial Survey*.

Brueck, Terrance, Melanie Rettie et Maurice Rouso, 1997. *The Utility Business Architecture: Designing for Change*, AWWA.

Clay, Larry, ministère des Affaires municipales et du Logement, gouvernement de l'Ontario, 2000. *Municipal Performance Measurement Program*, (www.mah.gov.on.ca/inthnews/backgrnd/20001003-2e.asp).

Government Accounting Standards Board, 1999. *Basic Financial Statements – and Management's Discussion and Analysis – for State and Local Governments, Statement no. 34 (GASB 34)*.

Junnier, Richard, 1997. "Development Cost/Benefits for the Implementation of Computer Technology at Water and Wastewater Utilities" Computer Technologies for the Competitive Utility Conference Proceedings, Brown and Caldwell.

Lombard, Chris, Earth Tech (for INFRA 2001), 2001. *National Water and Wastewater Benchmarking Initiative*.

Mercurio, Jill, Damon S. Williams Associates, L.L.C., 1999. *Technical Memorandum – Multi-Agency Benchmarking Project*.

Mulkerin, Micheal, Donald M.D. Gabb, Mark A. Esquer, James Kelly, Maureen Welch, Stephen Behrnt, Shahram Kharaghani et Kent Carlson, 1998. *WAMEE – Phase II- Benchmarking done right! Seven large west coast sanitation agencies find out how*.

Packard, Richard H., Janice Leudtke et Grace Huener, 1997, "A New Approach to LIMS Development", Computer Technologies for the Competitive Utility Conference Proceedings, EcoAnalysis Inc.

Proctor and Redfern Limited, 1999. *Services benchmarking 1999 – CAO's benchmarking initiative*.

Rynowecer, Michael B. et Diane E. Levin, 1999. *Improving Performance Water Environment & Technology Article*.

Sacramento Regional County Sanitation District and CH2M Hill, 1998. *Maintenance and Operations Collection System Benchmarking Study*.

Schwartz, Bradley, 1997. "A Case Study: Benefits from Implementing a Computerized Maintenance Management System", Metropolitan Water Reclamation District of Greater Chicago.

Shallal, Louis, P.Eng., Ph.D, 2000. *Guidelines for the use of IT and E-Business to enable Smart Public Works in Smart Communities (Draft)*.

Stephen Paul, Daniel Dierksheide et Judith Cascio, 1997. "Engineering Document Management – Using Computer Technology to Improve Effectiveness", Computer Technologies for the Competitive Utility Conference Proceedings.

Tri-Committee for the Utilization of Computers in Public Works, 2002. *Municipal Infrastructure Data Standards (MIDS)*, (www.tricom.org/cad/index.asp).