

Chaussées et trottoirs



Processus de planification des priorités et de budgétisation relatif à l'entretien ou à la réhabilitation des chaussées

Le présent document est le sixième de la série des règles de l'art en matière de conception, d'entretien et de gestion des routes et trottoirs municipaux. 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

Processus de planification des priorités et de budgétisation relatif à l'entretien ou à la réhabilitation des chaussées

Version n° 1.0

Date de publication : Novembre 2003

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

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

INTRODUCTION

InfraGuide – Innovations et règles de l'art

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.



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



Chaussées et trottoirs

La gestion rentable des chaussées municipales passe par une judicieuse prise de décision et un entretien préventif. Un seul dollar engagé pour une réfection, en temps opportun, permettra d'économiser 5 \$ en coûts de reconstruction, et un dollar consacré à une judicieuse prévention permettra d'épargner 5 \$ en frais de réfection. 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. Les pratiques exemplaires qui y sont exposées assureront par exemple que le traitement choisi, au bon moment, convient à telle ou telle chaussée, et favoriseront l'application efficace des traitements tels que l'atténuation des frayées et le calfeutrage des fissures. 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.



La prise de décisions et la planification des investissements

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



Les protocoles environnementaux

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



L'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 renouvellement, 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.



Le transport en commun

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



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.

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières

Remerciements	7	4. Mise en pratique	33
Résumé	9	5. Résultats prévus	35
1. Généralités	11	Annexe A : Prévion de la tenue des	
1.1 Introduction	11	chaussées dans le cas d'une planification	
1.2 Objet et portée	11	des besoins pluriannuels	37
1.3 Mode d'utilisation du document	12	Bibliographie	41
1.4 Glossaire	12	FIGURES	
2. Justification	15	Figure 2-1 : Cadre du processus décisionnel relatif	
2.1 Renseignements généraux	15	à la préservation des chaussées	15
2.2 Avantages	16	Figure 3-1 : Types de niveaux de service et	
3. Méthodologie	17	de niveaux d'éléments déclencheurs	17
3.1 Niveaux de service	17	Figure 3-2 : Besoin de prévoir la tenue	
3.2 Inventaire des chaussées	19	des chaussées	18
3.2.1 Données d'inventaire	19	Figure 3-3 : Planification et priorisation	
3.2.2 Évaluation de l'état	20	à court terme	21
3.2.3 Prévion de la tenue de la		Figure 3-4 : Planification et priorisation des	
chaussée	21	besoins pluriannuels	22
3.3 Détermination et priorisation des besoins	22	Figure 3-5 : Choix de traitements et	
3.3.1 Détermination et priorisation des		possibilités de choix du moment	
besoins à court terme	22	de l'application	25
3.3.2 Détermination et priorisation des		Figure 3-6 : Conséquences des différents	
besoins pluriannuels	24	niveaux de financement	25
3.4 Budgétisation	28	Figure 3-7 : État estimatif du réseau routier	27
3.4.1 Budgétisation priorisée	28	Figure 3-8 : Budgétisation en tant que prise	
3.4.2 Programmation et budgétisation	29	de décisions tant techniques que financières	27
3.5 Conception du projet	30	Figure 3-9 : Principales activités de	
3.6 Mise en œuvre du projet	31	budgétisation	28
3.7 Contrôle des résultats du projet	31	Figure 3-10 : Principales activités de	
		budgétisation	29

REMERCIEMENTS

Nous reconnaissons le dévouement des personnes qui ont donné de leur temps et partagé leur expertise dans l'intérêt du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)*, et nous leur en sommes très reconnaissants.

La présente règle de l'art a été créée par des intervenants de municipalités canadiennes et des spécialistes du Canada tout entier. Elle est fondée sur des renseignements tirés de l'étude des pratiques municipales et d'une analyse documentaire approfondie. Les membres du comité technique des chaussées et trottoirs d'InfraGuide, dont on trouvera les noms ci-après, ont fourni des conseils et une certaine orientation. Ils ont été aidés par les employés de la Direction d'InfraGuide et par ceux de John Emery, Geotechnical Engineering Limited (JEGEL) ainsi que ceux du Groupe Qualitas.

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

Brian Anderson
Ontario Good Roads Association,
Chatham (Ontario)

Vince Aurilio, ing.
Ontario Hot Mix Producers Association,
Mississauga (Ontario)

Don Brynildsen, ing.
Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)

Al Cepas, ing.
Ville d'Edmonton (Alberta)

Brian E. Crist, ing.
Ville de Whitehorse (Yukon)

Michel Dion, ing., M.Sc.
Axor Experts-Conseils, Montréal (Québec)

Bill Larkin, ing.
Ville de Winnipeg (Manitoba)

Cluny Matchim, T.A.I.
Ville de Gander (Terre-Neuve-et-Labrador)

Tim J. Smith, ing., M.Eng.
Association canadienne du ciment,
Ottawa (Ontario)

Sylvain Boudreau, ing., M.Eng.
Conseiller technique
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario)

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

Vince Aurilio, ing.
Ontario Hot Mix Producers Association,
Mississauga (Ontario)

Don Brynildsen, ing.
Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)

Nabil Kamel, ing.
Pétro-Canada, Ville d'Oakville (Ontario)

Bill Larkin, ing.
Ville de Winnipeg (Manitoba)

Michael Maher, ing.
Golder Associates, Ville de Whitby (Ontario)

Gord Malinowski, ing.
Ville de Saskatoon (Saskatchewan)

Tim J. Smith, ing., M.Eng.
Association canadienne du ciment,
Ottawa (Ontario)

Remerciements

Remerciements

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

Comité directeur du projet :

Mike Badham, président
Conseiller, Régina (Saskatchewan)

Stuart Briese
Portage la Prairie (Manitoba)

Bill Crowther
Ville de Toronto (Ontario)

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

Derm Flynn
Maire, Appleton (Terre-Neuve-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)

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

Saeed Mirza
Université McGill, Montréal (Québec)

René Morency
Régie des installations olympiques,
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
Municipalité d'Halifax (Nouvelle-Écosse)

Wayne Green
Ville de Toronto (Ontario)

John Hodgson
Ville d'Edmonton (Alberta)

Bob Lorimer
Lorimer & Associates, Whitehorse (Yukon)

Betty Matthews-Malone
Comté de Haldimand (Ontario)

Umendra Mital
Ville de Surrey (Colombie-Britannique)

Anne-Marie Parent
Conseillère, ville de Montréal (Québec)

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

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

Konrad Siu
Ville d'Edmonton (Alberta)

Carl Yates
Halifax Regional Water Commission
(Nouvelle-Écosse)

Membre fondateur

Association canadienne des travaux publics
(ACTP)

RÉSUMÉ

Le *Guide national pour des infrastructures municipales durables : Innovations et règles de l'art* (InfraGuide) a comme objectif d'être un outil favorisant la prise de décision et la planification des investissements en plus d'être un recueil des règles de l'art et des innovations techniques. L'InfraGuide élabore un plan dont le but est d'aider les organismes à gérer économiquement l'entretien et la réhabilitation des infrastructures municipales.

La présente règle de l'art intéressera surtout les gestionnaires et les techniciens dont la responsabilité est d'identifier les besoins portant sur l'entretien et la réhabilitation des chaussées et le développement des budgets de préservation des chaussées municipales (l'entretien et les budgets des dépenses en capital). La règle de l'art définit un processus logique et méthodique de planification et de budgétisation affectant la préservation des chaussées. Elle fournit une démarche technique saine et pratique pour les soins des infrastructures des chaussées.

Le processus de planification et de budgétisation ajoutent aux règles de l'art développées dans la Partie A du Guide traitant des questions de prise de décision et de la planification des investissements. Ce processus débute par l'assemblage, section par section, des inventaires de base des infrastructures des chaussées. L'évaluation périodique de chaque section permettra de

déterminer sa condition et d'établir les moyens les plus économiques de la préserver. La nature des travaux requis, les coûts de ces travaux et la prolongation de la vie des chaussées représentent la somme des besoins annuels de préservation des chaussées.

Il est important de prioriser ces besoins afin de s'assurer que les sections de chaussées seront remédiées en même temps. Ces priorités et leurs répercussions doivent être présentées aux décisionnaires afin de leur permettre de faire des choix bien avisés. Les premières priorités sont les projets reliés aux niveaux de sécurité, suivis par ceux qui portent sur les chaussées dont la condition est à un niveau inférieur (conforme aux niveaux de services approuvés) et par des projets qui rapporteront le plus grand rendement des investissements; tel que des sections ayant besoin d'entretien préventif. Les projets qui n'entreront pas dans le budget représentent un arréage de besoins préventifs pour les chaussées.

Le processus élaboré dans cette règle de l'art peut fournir des renseignements objectifs au sujet des besoins de préservation des chaussées aux principaux décisionnaires et au public. Il peut servir à chiffrer le lien entre le budget et le niveau de service offert au public ainsi que d'appuyer les demandes de fonds pour la préservation des chaussées.

Résumé

La règle de l'art définit un processus logique et méthodique de planification et de budgétisation affectant la préservation des chaussées.

1. Généralités

1.1 Introduction

Chaque municipalité prépare un budget de préservation des chaussées, qu'elle fait précéder d'une planification quelconque (Muntz, 1994). La qualité de la planification et le processus budgétaire ont une incidence majeure sur l'état du réseau routier ainsi que sur la longévité et les coûts d'entretien du réseau. Le lien entre la planification et la budgétisation est important. La planification doit constituer la base du budget et en prouver le bien-fondé. Celui-ci doit reposer sur des besoins de préservation de chaussées bien documentés.

Les méthodes de planification et de budgétisation décrites dans la présente règle de l'art peuvent facilement être adaptées de manière à inclure les autres éléments d'actif des infrastructures routières, tels que les ponceaux et les ponts, les trottoirs, les parcs et les installations récréatives, et les immeubles. Elles se conforment aux principes, aux objectifs et aux méthodes de gestion des chaussées, et de gestion de l'actif global. On trouvera la description des principes et des éléments clés de la gestion des éléments d'actif des infrastructures municipales dans un document de consensus préparé à l'intention du *Guide national pour des infrastructures municipales durables*.¹

Le *Pavement Design and Management Guide* préparé par l'Association des transports du Canada (1997), de même que le *Pavement Management Guide* de l'American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2001), contient des renseignements utiles sur les procédés de gestion des chaussées, notamment les données

nécessaires, les méthodes de collecte de données, les prédictions de performance des chaussées, le choix des traitements d'entretien ou de réhabilitation, l'analyse des priorités et les autres sujets relatifs à la gestion des chaussées.

1.2 Objet et portée

L'objet de cette règle de l'art consiste à proposer une approche rationnelle de l'élaboration d'un budget de préservation de chaussées fondé sur les besoins. Prenant en considération les nombreuses activités impliquées dans la gestion des chaussées, cette règle de l'art traite surtout de la détermination des besoins ainsi que de la priorisation et de la budgétisation connexes. Ces activités ont une incidence directe sur l'efficacité des investissements en préservation des chaussées et font en sorte que les bons tronçons de chaussées soient traités au bon moment.

La description du processus de planification et de budgétisation des priorités est illustrée à l'aide d'exemples de pratiques en vigueur dans les municipalités canadiennes, obtenues dans le cadre d'entrevues avec des représentants de 25 municipalités du pays reconnues pour utiliser des méthodes modernes d'entretien ou de réhabilitation de chaussées, et des pratiques de gestion de chaussées, dans les domaines de la planification, de la budgétisation, de la conception technique et de la mise en œuvre. Les municipalités en question se trouvaient dans toutes les régions du pays et il s'agissait aussi bien de municipalités importantes que de petites municipalités.

1. Généralités

1.1 Introduction

1.2 Objet et portée

La qualité de la planification et le processus budgétaire ont une incidence majeure sur l'état du réseau routier ainsi que sur la longévité et les coûts d'entretien du réseau.

1. *The Elements of an Asset Management System to Serve Municipal Infrastructure* for FCM/NRC in support of the National Guide (2002).

1. Généralités

1.3 Mode d'utilisation du document

1.4 Glossaire

1.3 Mode d'utilisation du document

On doit utiliser le présent document conjointement avec d'autres outils de gestion des actifs et les autres règles de l'art qui traitent de la gestion des besoins relatifs aux infrastructures. Les principales règles pertinentes, notamment les règles de l'art intitulées *Entretien préventif en temps opportun des routes municipales — Guide d'introduction et Manuel de référence des traitements de préservation des chaussées* (à venir), et plusieurs autres règles de l'art sont mentionnées dans la section 3 de la présente règle de l'art.

1.4 Glossaire

Budgétisation—Processus qui consiste à élaborer, à présenter, à faire approuver et à contrôler un budget.

Classe de chaussées—Classification des chaussées en catégories fonctionnelles, telles que les routes express, les artères de circulation, les routes collectrices et les rues résidentielles.

État de la chaussée—Mesure de la façon dont la chaussée dessert le public en déplacement. On évalue ordinairement l'état d'une chaussée en fonction de sa rugosité ainsi que de la gravité et de l'étendue des imperfections de surface, telles que les ornières, les fissures et le manque de résistance au dérapage. L'évaluation de l'état peut aussi inclure une évaluation structurale et des essais. On peut décrire l'état de la chaussée en utilisant la caractéristique d'un défaut en particulier, telle que la profondeur des ornières, ou une caractéristique qui montre l'influence d'un ensemble de défauts, telle que l'indice de l'état de la chaussée.

Gestion de l'actif—Processus systématique qui consiste à entretenir, à améliorer et à exploiter des biens matériels de façon rentable; il allie des principes techniques et une pratique de gestion et une théorie économique judicieuses, et offre des outils qui permettent d'aborder la prise de décisions de manière plus logique et mieux organisée (ATC, 1999).

Gestion des chaussées—Processus qui aide les décideurs à trouver les stratégies optimales de construction, d'évaluation et de maintien des chaussées dans un état utilisable.

Niveau projet—Activités qui concernent des tronçons de chaussée déterminés.

Niveau réseau—Activité concernant la totalité ou une partie du réseau.

Planification—Processus servant à déterminer les besoins de préservation des chaussées. Il inclut comme éléments l'inventaire, l'évaluation de l'état, la détermination des besoins et leur priorisation.

Planification des besoins pluriannuels—Processus de planification des activités de préservation futures au cours d'une période dont la durée dépasse ordinairement cinq ans. Dans le contexte de la gestion des chaussées, la planification des besoins pluriannuels fait référence à la planification, à l'évaluation et au choix de traitements de préservation des chaussées.

Programmation—Activité qui consiste à coordonner et à ordonnancer la mise en œuvre de mesures de préservation des infrastructures et à affecter des fonds à ces mesures.

Système de gestion des chaussées—Utilisation des principes de gestion des chaussées qui englobe un large éventail d'activités, y compris la planification et la programmation des investissements, la conception, la construction, l'entretien et l'évaluation périodique de la tenue.

Tenue de la chaussée—État de la chaussée évalué au cours d'une période donnée. Autrement dit, l'état de la chaussée décrit les caractéristiques de la chaussée à un moment précis; la tenue de la chaussée décrit la façon dont l'état de la chaussée varie avec le temps.

Traitements d'entretien de la chaussée—Toutes les mesures nécessaires au maintien des chaussées en service, à l'exclusion de la réhabilitation et de la reconstruction.

Traitement d'entretien préventif—Traitement effectué pour prévenir la détérioration prématurée de la chaussée ou retarder l'évolution des imperfections que celle-ci comporte. L'objectif consiste à ralentir la détérioration de la chaussée et à augmenter de façon rentable la vie utile de celle-ci.

Traitements de préservation des chaussées—

Tous les types de traitement d'entretien ou de réhabilitation des chaussées.

Traitements de réhabilitation—Mesures prises pour rétablir l'état initial de la chaussée, telles que le tapis d'enrobés ou le recyclage sur place. Les chaussées peuvent subir plusieurs traitements de réhabilitation (être soumises à plusieurs cycles de réhabilitation) avant d'être reconstruites.

1. Généralités

1.4 Glossaire

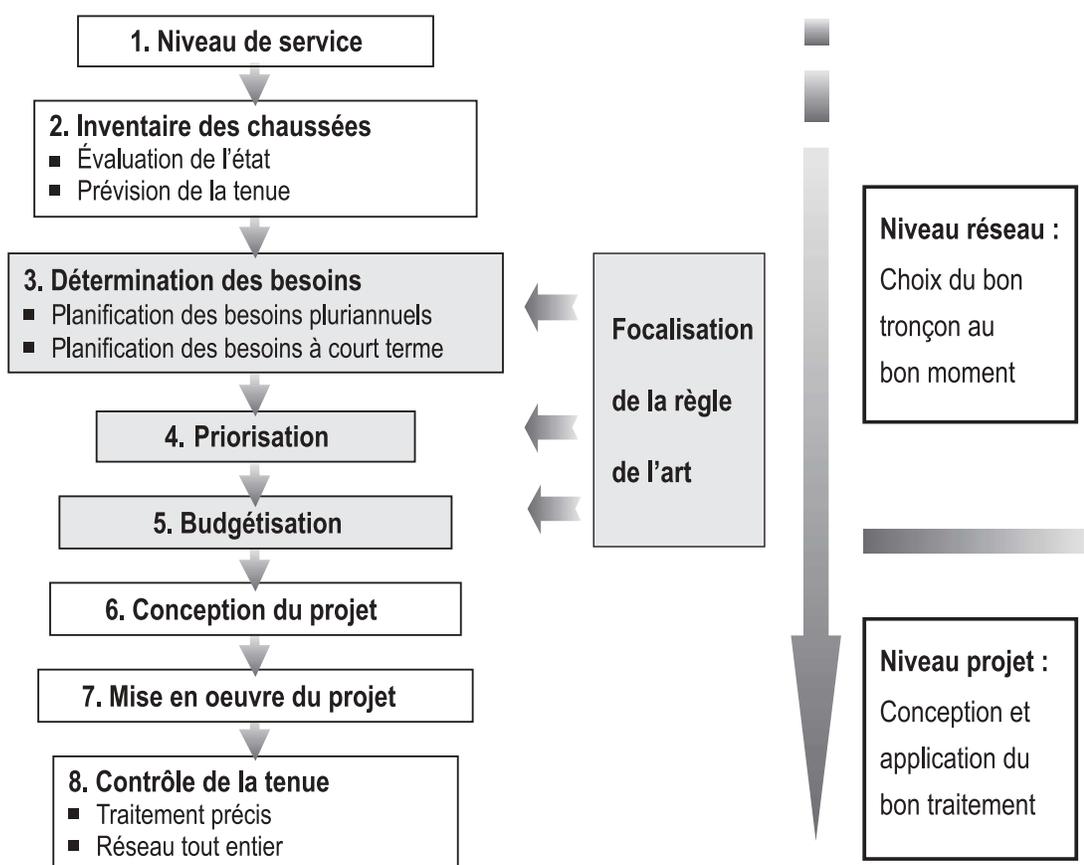
2. Justification

2.1 Renseignements généraux

Le processus décisionnel relatif à l'entretien ou à la réhabilitation des chaussées doit être intégré à un cycle de gestion annuel de planification, de budgétisation, d'ingénierie et de mise en œuvre d'activités, de la façon résumée dans la figure 2-1. Le cycle de gestion annuel comporte huit étapes

fondamentales : l'établissement ou la révision de niveaux de service, l'inventaire des chaussées, la détermination des besoins, la priorisation, la budgétisation, la conception de projets, la mise en œuvre de projets et le contrôle des résultats obtenus. On trouvera ci-après un bref aperçu des huit étapes en question. Les détails du processus sont décrits dans la section 3.

Figure 2-1 : Cadre de prise de décisions relatif à la préservation des chaussées.



2. Justification

2.1 Renseignements généraux

Figure 2-1
Cadre de prise de décisions relatif à la préservation des chaussées

2. Justification

2.1 Renseignements généraux

2.2 Avantages

L'étape 1 consiste à réviser ou à établir les niveaux de service relatifs à l'état des chaussées. L'activité tient compte d'un certain nombre de facteurs (tels que les orientations stratégiques, l'état du réseau routier et les ressources financières). Le conseil municipal doit approuver les niveaux de service.

L'étape 2 consiste à dresser l'inventaire des chaussées. Chaque municipalité a besoin de connaître les éléments d'actif qu'elle possède et leur état pour être en mesure de les gérer de façon efficace.

L'étape 3 consiste à déterminer les besoins. Chaque tronçon de chaussée fait l'objet d'un examen qui permet de déterminer les traitements de préservation appropriés qu'il faudra appliquer à l'avenir. Le procédé permet d'obtenir une liste de projets admissibles de préservation de chaussées.

La priorisation effectuée à l'étape 4 est un des éléments les plus importants du cycle de gestion. Elle sert à déterminer ceux des projets admissibles qui deviendront des priorités recommandées.

L'étape 5, la budgétisation, consiste à obtenir le budget requis et à contrôler les dépenses. En outre, dans le cadre du processus de budgétisation, on programme et on regroupe les projets de façon à minimiser les inconvénients causés au public en déplacement et à améliorer l'efficacité des travaux (en combinant divers projets, par exemple).

Les cinq premières étapes du cycle de gestion représentent les activités de gestion de niveau réseau illustrées dans la partie droite de la figure 2-1. Ces activités visent à faire en sorte que les bons tronçons de chaussée reçoivent un traitement au bon moment. On peut considérer que les autres étapes (de 6 à 8) sont des activités de niveau projet qui font en sorte que les bons tronçons de chaussée reçoivent le bon traitement.

La conception des projets, c.-à-d. l'étape 6, propose une orientation technique relativement au traitement le plus rentable, y compris le genre de matériaux, l'épaisseur de

la couche et les méthodes de construction. L'étape 7, la mise en œuvre du projet ou l'étape des travaux, doit absolument être appuyée par des méthodes de contrôle et d'assurance de la qualité. L'étape 8, le contrôle des résultats obtenus, se situe à la fin du cycle de gestion et permet d'obtenir un retour d'information sur la façon dont le procédé fonctionne.

2.2 Avantages

La présente règle de l'art devrait intéresser les gestionnaires et le personnel technique chargés de déterminer les besoins en matière de préservation de chaussées et de préparer les budgets nécessaires. Ses avantages peuvent se manifester de plusieurs façons :

- Elle propose des méthodes de détermination et de documentation, et de justification, des besoins de financement relatifs à la préservation des chaussées.
- Elle contient des directives quant à la façon de préparer des budgets priorisés et fondés sur les besoins, et à la façon de traduire les besoins de préservation de chaussées en projets financés adéquatement, à l'aide d'un processus de planification et de budgétisation logique et systématique.
- Elle encourage l'utilisation de règles de l'art et offre aux municipalités, grandes ou petites, un point repère relativement à la prise de décisions en matière de préservation des chaussées.
- Elle permet aux principaux décideurs et au public d'obtenir des renseignements objectifs sur les besoins en matière de préservation des chaussées et les conséquences à long terme des décisions budgétaires. Elle peut servir à appuyer les demandes de financement relatives à la préservation des chaussées en montrant la relation qui existe entre le budget et le niveau de service offert au public.
- Elle favorise l'utilisation rentable des investissements dans les chaussées dans le but de maximiser les avantages offerts à la collectivité.

3. Méthodologie

La description de la méthodologie suit les huit étapes illustrées dans la figure 2–1. Elle insiste surtout sur la détermination et la priorisation des besoins ainsi que sur la budgétisation connexe.

3.1 Niveaux de service (Étape 1)

Au début du processus de planification des priorités, il est important de tenir compte des objectifs visés. À quel niveau de service s'attend-on de la part du service de la voirie ou quel type de service celui-ci est-il tenu d'offrir? De nombreuses municipalités, telles que la ville de Winnipeg, s'efforcent d'entretenir les chaussées de façon à maintenir les niveaux de service existants. Winnipeg a également mené une étude novatrice à laquelle ont participé des résidents qui circulaient dans des automobiles conduites par un employé municipal et évaluaient les rues de la ville. Les résultats d'études de ce genre peuvent servir à élaborer des niveaux de service acceptables minimaux pour les chaussées.

L'élaboration des niveaux de service débute par la planification stratégique des infrastructures. Celle-ci a pour objet d'assurer la coordination des divers besoins en matière d'infrastructures et des investissements importants, ce qui permet à la municipalité d'atteindre ses objectifs sociaux et économiques. Les orientations et les plans stratégiques qui en découlent doivent dicter toutes les initiatives importantes en matière d'infrastructures, y compris la préservation des chaussées. La planification stratégique est le sujet traité dans la règle de l'art intitulée *Planification et définition des besoins liés aux infrastructures municipales*.

La figure 3–1 illustre la façon dont les orientations stratégiques rayonnent et influent sur le choix des indicateurs et des points de référence ainsi que des valeurs de niveau de service et, en bout de ligne, sur le choix des valeurs de déclenchement et des critères de conception.

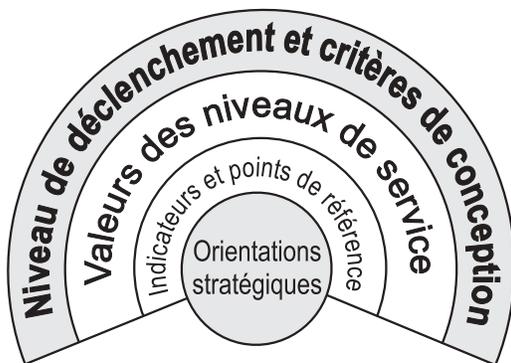
3. Méthodologie

3.1 Niveaux de service (Étape 1)

Figure 3–1
Types de niveaux de service et de niveaux d'éléments déclencheurs

Au début du processus de planification des priorités, il est important de tenir compte des objectifs visés.

Figure 3–1 : Types de niveaux de service et de niveaux d'éléments déclencheurs



Types d'indicateurs, niveaux de service et valeurs de déclenchement

Pour les niveaux d'orientation

- Stratégique
- Tactique
- Opérationnel

Pour les classes d'éléments d'actif

- Routes
- Pavés
- Égoûts
- Etc.

Pour les niveaux prioritaires

- Besoins réglementaires et sécuritaires
- Niveau de service minimum
- Niveau d'efficacité financière
- Niveau (désirable) visé

3. Méthodologie

3.1 Niveaux de service (Étape 1)

Figure 3–2

Types de niveaux de service et de niveaux d'éléments déclencheurs

Les indicateurs et les points de référence servent à exprimer les orientations stratégiques sous forme de mesures requises pour la planification des infrastructures et la prise de décisions. Le cadre de l'élaboration d'indicateurs de rendement est décrit dans la règle de l'art intitulée *Élaboration d'indicateurs et de points de référence*.

En plus des types d'indicateurs de rendement, il est également nécessaire d'établir le niveau des indicateurs qui reflètent les objectifs sociaux et économiques de la municipalité. La méthodologie relative à l'établissement de niveaux souhaitables d'indicateurs de rendement est décrite dans la règle de l'art intitulée *Élaboration de niveaux de service*. Le conseil municipal doit examiner et approuver les politiques de niveaux de service utilisées par le service de la voirie.

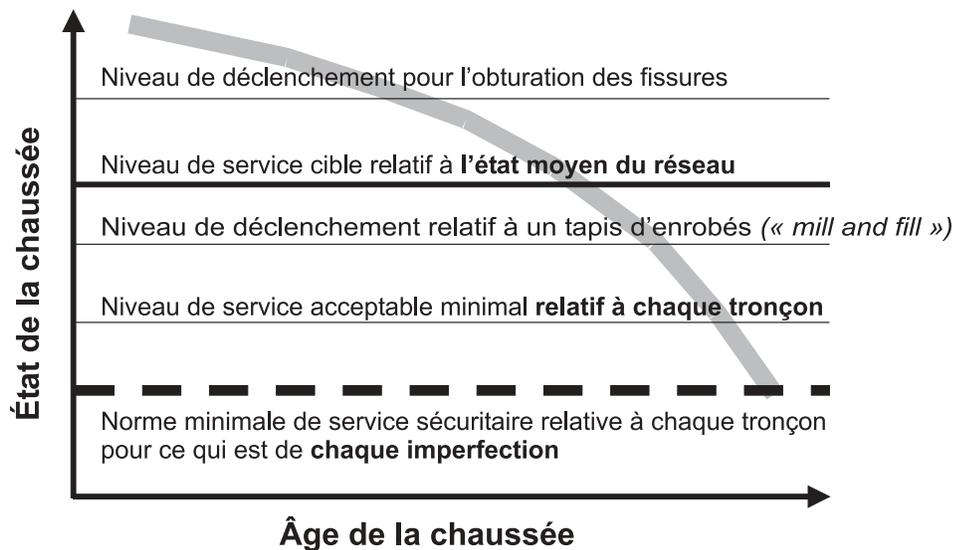
L'établissement de valeurs de déclenchement et de critères de conception qui appuient les niveaux de service constitue l'étape finale du processus qui consiste à traduire et à quantifier les orientations stratégiques.

On utilise des valeurs de déclenchement, habituellement à un niveau opérationnel², pour décider du moment auquel une mesure de préservation de la chaussée doit être exécutée, tandis que les critères de conception servent à fixer des paramètres précis (la largeur de la chaussée, par exemple) en rapport avec la conception des infrastructures.

On peut formuler des mesures de tenue, des niveaux de service et des valeurs de déclenchement pour différents niveaux de décision, classes d'éléments d'actif et niveaux de priorité, de la façon illustrée au bas de la figure 3–1. Les niveaux de service établis en rapport avec différents niveaux de priorité sont utilisés dans l'article 3.3.1 pour déterminer les besoins priorités.

La figure 3–2 illustre à titre d'exemple certains types caractéristiques de niveaux de service et de valeurs de déclenchement utilisés dans la gestion des chaussées. Ces types sont également décrits ci-dessous.

Figure 3–2 : Types de niveaux de service et de niveaux d'éléments déclencheurs.



2. La définition des niveaux de décision opérationnel, tactique et stratégique se trouve dans la règle de l'art intitulée *Élaboration d'indicateurs et de points de référence* (page 5).

Les normes minimales de service sécuritaire sont ordinairement décrites en termes d'imperfections de chaussées, telles que nids-de-poule, fissures, et ornières dans la trace des roues. Une norme pourra par exemple stipuler que la superficie des nids-de-poule dans une chaussée de classe 1 ne doit pas dépasser 600 cm² et la profondeur, 8 cm. Tout nid-de-poule de ce genre qui fait son apparition doit être comblé dans un délai prescrit (Anderson, 2002). On doit prévoir la réhabilitation de tout tronçon de chaussée qui présente habituellement ce genre d'imperfections, de manière à respecter les normes minimales de service sécuritaire. On appelle aussi *standard de service* un niveau de service minimal ou obligatoire.

Le niveau de service acceptable minimal est l'état minimal de tronçons de chaussée particuliers. On doit améliorer le plus tôt possible tout tronçon qui se situe à ou sous ce niveau. Habituellement, le niveau de service acceptable minimal attribué varie selon la classe de la chaussée.

Les valeurs de déclenchement sont habituellement liées à des traitements déterminés de préservation des chaussées (tels que l'obturation des fissures dans les revêtements en béton bitumineux ou l'obturation des joints dans les revêtements en béton de ciment) et elles se rapportent au besoin d'appliquer un traitement de préservation au bon moment pour qu'il soit efficace ou avant que l'état de la chaussée requière un autre genre de traitement, plus coûteux. Il existe également des valeurs de déclenchement générales. Les lignes directrices de la ville de Regina, par exemple, recommandent que la plage d'indices de l'état de la chaussée³ soit de 50 à 70 dans le cas des tapis d'enrobés, de 30 à 50 dans le cas d'une reconstruction partielle et de moins de 30 dans le cas d'une reconstruction totale. La ville

d'Edmonton a elle aussi établi des niveaux de déclenchement pour déterminer les chaussées admissibles à une réhabilitation avant que les travaux deviennent trop coûteux.

Les niveaux de service cibles représentent le niveau souhaitable pour la totalité ou une partie du réseau de chaussées. On pourra par exemple décréter que l'état moyen des artères de circulation doit se situer à au moins 70 sur une échelle de 0 à 100, tandis que, au même moment, le pourcentage maximal des artères de circulation en « mauvais » état (indice inférieur à 40, par exemple) doit ordinairement être inférieur à 10 pour cent.

3.2 Inventaire des chaussées (Étape 2)

L'inventaire des chaussées est la principale composante de base du processus décisionnel relatif aux chaussées. Il doit absolument inclure les dimensions et le type des éléments d'actif de chaussées, de même que l'état de ces éléments. On trouvera dans la Règle de l'art intitulée *Élaboration d'indicateurs et de points de référence* un aperçu conceptuel de la collecte de données et de la gestion de l'information relatives aux infrastructures municipales. La règle de l'art intitulée *Règles de l'art relatives aux données sur les services publics* décrit le processus de détermination, de stockage et de gestion de l'information et des données sur les services publics.

3.2.1 Données d'inventaire

Le défi consiste à décider la nature de l'information à inclure dans l'inventaire des chaussées et la façon dont les données doivent être stockées et affichées. De plus, l'inventaire des chaussées doit être organisé comme une composante de l'inventaire des routes ou, encore mieux, une composante de l'inventaire des éléments d'actif municipaux.

3. Méthodologie

- 3.1 Niveaux de service (Étape 1)
- 3.2 Inventaire des chaussées (Étape 2)

3. Sur une échelle de 0 à 100, où 100 représente une chaussée neuve.

3. Méthodologie

3.2 Inventaire des chaussées (Étape 2)

Les tendances actuelles en matière de stockage et d'affichage des données d'inventaire incluent la mise en correspondance informatisée ainsi que l'utilisation des systèmes d'information géographique et de données vidéo.

Les tendances actuelles en matière de stockage et d'affichage des données d'inventaire incluent la mise en correspondance informatisée ainsi que l'utilisation des systèmes d'information géographique⁴ et de données vidéo. Lee et Deighton (1995) ont élaboré à l'intention de Cornwall, en Ontario, un système de mise en correspondance capable d'afficher sur une carte ordinaire diverses données relatives aux infrastructures, telles que les données sur les chaussées ou les conduites d'eau. Le Department of Transportation des États-Unis (2001) a mis au point le *Data Integration Primer* (guide d'introduction à l'intégration de données), qui explique les principes et les choix relatifs à la création de bases de données intégrées.

La première étape de l'élaboration d'un inventaire consiste à diviser le réseau en un certain nombre de tronçons ou de liens uniformes. Dans un tronçon donné, la structure de chaussée, la tenue et les volumes de circulation doivent être uniformes. La longueur d'un tronçon peut être un pâté de maisons ou plusieurs kilomètres. Au minimum, l'inventaire des chaussées doit inclure ce qui suit :

- L'emplacement, la classe de la chaussée, la longueur, la largeur et la superficie du tronçon de chaussée;
- La date de la construction initiale et celle de tout traitement de réhabilitation subséquent;
- La description de la structure de la chaussée initiale et des traitements de réhabilitation de la chaussée subséquents;
- L'état de la chaussée (passé et actuel) et
- Les données de circulation (p. ex. l'estimation du volume quotidien moyen annuel de circulation et le pourcentage de véhicules commerciaux).

3.2.2 Évaluation de l'état

L'évaluation de l'état des chaussées sert à deux usages : déterminer les besoins d'entretien et de réhabilitation, et surveiller la santé du réseau de chaussées.

Pour qu'il soit possible de déterminer les besoins d'entretien et de réhabilitation, en particulier les besoins d'entretien préventif, l'évaluation de l'état des chaussées doit absolument se faire en temps opportun (habituellement à tous les ans ou à tous les deux ans), de façon détaillée. Les exigences relatives à l'évaluation de l'état pour les besoins de l'entretien préventif sont présentées dans une règle de l'art qui traite de l'entretien préventif en temps opportun des routes municipales. En bref, le contrôle de l'état demande qu'on repère chaque imperfection des chaussées, telles que les fissures transversales, et qu'on en évalue la gravité et l'ampleur. Les inspections de l'état qui satisfont aux exigences relatives à l'entretien préventif satisfont également à celles de la réhabilitation des chaussées.

La surveillance de la santé du réseau de chaussées doit absolument être objective et reproductible pour qu'il soit possible de dégager les véritables tendances. Elle nécessite ordinairement l'évaluation de la rugosité et des dommages importants causés aux chaussées. Certains organismes classifient les chaussées en trois ou cinq catégories (de très bonnes à très mauvaises); d'autres ont recours à des indicateurs de tenue composites. Edmonton, par exemple, utilise un indice de qualité de la chaussée qui combine l'influence de la rugosité, les dommages importants et la résistance de la structure. Le contrôle de l'état du réseau doit avoir lieu environ une fois à tous les deux ans, dans le cas des installations à fort volume de circulation, et à environ tous les trois ans, dans celui des routes et des rues locales.

4. On appelle ordinairement applications SIG toutes les applications informatisées qui servent à analyser et à afficher des données d'emplacement ou à mettre des données en correspondance.

3.2.3 Prédiction de la tenue de la chaussée

Comme le passage d'un projet du stade de la planification à celui de la mise en œuvre peut prendre plusieurs années, le choix du traitement de préservation doit à tout prix prendre en compte l'état de la chaussée à l'avenir et non uniquement au moment du choix. De cette façon, le mode de choix du traitement tient toujours compte dans une certaine mesure de la tenue prévue de la chaussée.

La figure 3–3 illustre l'importance de la prédiction de la tenue de la chaussée. La notation de l'état actuel des deux chaussées illustrées dans la figure 3–2 est la même. La chaussée B se détériore toutefois plus rapidement que la chaussée A. Elle atteindra donc le niveau de service acceptable minimal plus tôt et devra faire l'objet d'un traitement de préservation plus rapidement. La vitesse prévue de la détérioration de la chaussée peut également être l'un des facteurs qui servent à prioriser et à choisir des tronçons admissibles à un traitement. La figure 3–3 définit également la durée de vie restante. Lorsqu'elle est connue pour tous les tronçons du réseau, celle-ci peut servir à caractériser l'état général du réseau des chaussées.

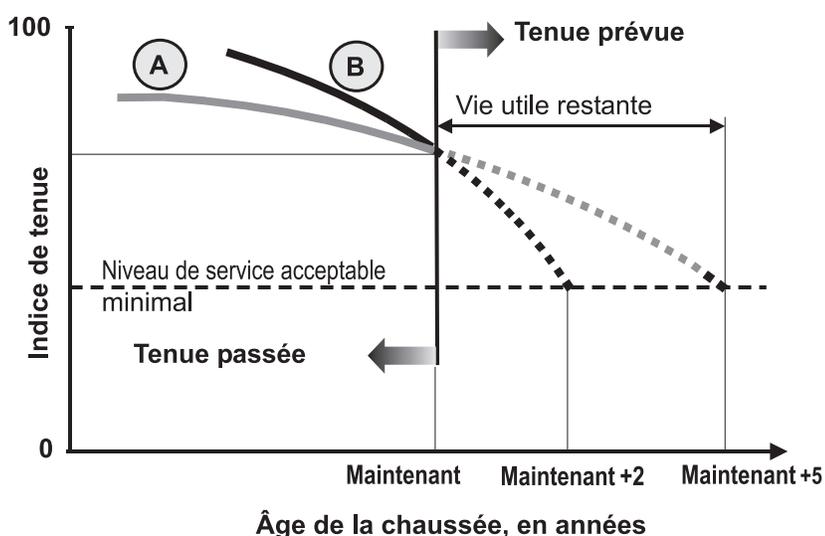
3. Méthodologie

3.2 Inventaire des chaussées (Étape 2)

Figure 3–3

Besoin de prévoir la tenue des chaussées

Figure 3–3 : Besoin de prévoir la tenue des chaussées.



3. Méthodologie

- 3.2 Inventaire des chaussées (Étape 2)
- 3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

Figure 3–4
Planification et priorisation à court terme

L'identification et la priorisation des besoins des municipalités importantes ne peut se faire de façon efficace sans l'aide d'un logiciel spécialisé.

La prévision de la tenue est une exigence essentielle pour la détermination des besoins futurs en matière de préservation des chaussées. La tenue des chaussées dépend de nombreux facteurs locaux et n'est pas facilement transférable d'une municipalité à une autre. Les prévisions à long terme (sur cinq ans ou plus) entraînent la détermination de la durée de vie des chaussées existantes avant que celles-ci doivent subir un traitement (de la façon illustrée dans la figure 3–2), de même que de la façon dont chaque tronçon sera réhabilité au cours des années intermédiaires et de la façon dont les traitements de réhabilitation en cause se comporteront. Il s'agit là d'une tâche très ardue. On trouvera à l'annexe A des détails supplémentaires sur la prévision de la tenue des chaussées.

3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

L'identification et la priorisation des besoins des municipalités importantes ne peut se faire de façon efficace sans l'aide d'un logiciel spécialisé. On trouve dans le marché de

nombreux produits logiciels de gestion des chaussées, que les municipalités peuvent acheter et adapter à leur contexte. Celles-ci ont aussi souvent recours à de l'aide extérieure pour personnaliser le logiciel ou l'exploiter.

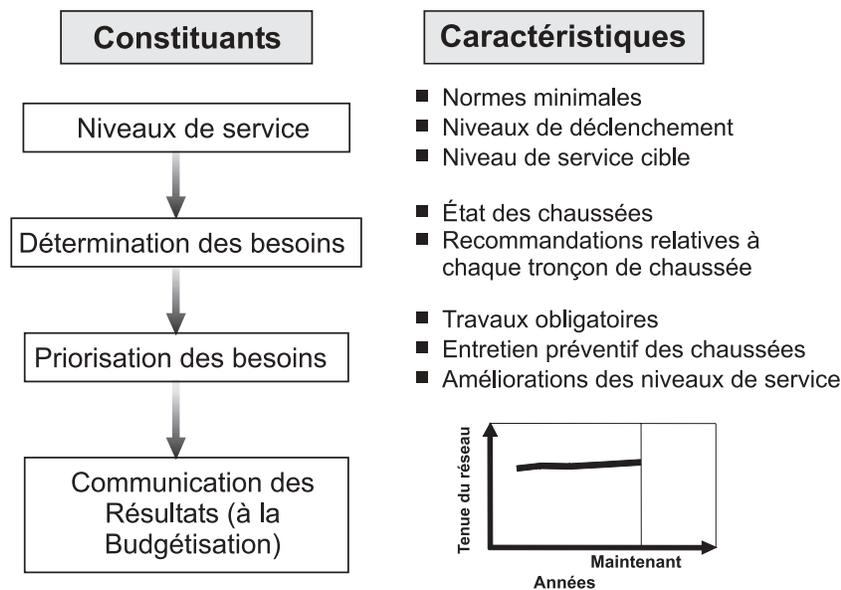
Il existe deux types de détermination des besoins :

- La détermination des besoins relatifs à un horizon temporel d'environ cinq ans ou plus; et
- L'identification à court terme des besoins relatifs à des périodes plus courtes.

3.3.1 Détermination et priorisation des besoins à court terme

À cause de la complexité des méthodes de planification pluriannuelles, il se peut qu'il soit plus facile pour les municipalités qui n'en sont qu'au début de l'implantation d'un système de gestion des chaussées d'utiliser les méthodes de planification et de priorisation à court terme. La figure 3–4 illustre le lien entre les niveaux de service, la détermination des besoins, la priorisation et la budgétisation relatives à la planification et à la priorisation à court terme.

Figure 3–4 : Planification et priorisation à court terme.



Détermination des besoins à court terme

La description séquentielle de la détermination des besoins qu'on trouve ci-après a été simplifiée par souci de brièveté et elle représente un processus type. Celui-ci regroupe tous les besoins de préservation des chaussées (traitements d'entretien aussi bien que de réhabilitation).⁵

1. L'inventaire des chaussées, y compris leur état, est mis à jour.
2. Il faut absolument prendre une décision quant aux types de traitement qui doivent être inclus dans les besoins. En général, il faut inclure toutes les activités d'entretien ou de réhabilitation de chaussées qu'il est possible de prévoir au moins un an à l'avance. Ces activités peuvent inclure par exemple le creusage de fossés, la réparation ou le remplacement de ponceaux, l'obturation de fissures et de joints, le rapiécage à la machine, les tapis d'enrobés et les réparations en profondeur de chaussées en béton de ciment Portland.
3. On examine chaque tronçon de chaussée inclus dans l'inventaire pour déterminer s'il devra faire l'objet d'un traitement de préservation au cours des prochaines années. Il se peut que bon nombre de tronçons ne requièrent aucun traitement, que certains tronçons requièrent un traitement d'entretien préventif (p. ex. l'obturation des fissures ou des joints) et que certains autres requièrent d'autres types de travaux d'entretien ou de réhabilitation. Pour déterminer les traitements possibles, on peut procéder avec un certain discernement dans le domaine technique et utiliser les lignes directrices et l'arbre de décision propres à l'organisme, ou des lignes directrices générales.
4. On choisit le meilleur traitement pour le tronçon à l'étude. Ordinairement, le traitement choisi est générique (tapis d'enrobés en une seule couche ou tapis en plusieurs couches), surtout quand le choix

se fait à l'aide d'un logiciel. Le choix du traitement doit à tout prix être réaliste et tenir compte des niveaux de service appropriés et des normes de services minimales décrites dans la section 3.1. Il est important de se rendre compte que la détermination des besoins ne consiste pas à créer une liste de souhaits, mais plutôt à documenter les besoins qui sont nécessaires en fonction de normes et de niveaux de service approuvés ou autorisés.

5. Chaque tronçon et le traitement recommandé sont décrits en termes d'emplacement (et de classe de routes), de type de traitement, d'année de construction recommandée, de coût estimatif et, ce qui est très important, le niveau de priorité. Ce dernier montre la principale raison pour laquelle il est recommandé d'appliquer le traitement. Il faut associer à chaque traitement de préservation de chaussées recommandé un des niveaux de priorité décrits ci-dessous :
 - A) Les niveaux standard minimaux de service sécuritaire doivent être respectés;
 - B) Les niveaux de service acceptable minimaux doivent être respectés;
 - C) Il existe certaines préoccupations au sujet de l'entretien préventif et de la rentabilité (inclut les projets pour lesquels le choix du moment est très important pour l'atteinte de la rentabilité); ou
 - D) Les projets visent à permettre d'atteindre un niveau de service cible.
6. Les différents traitements sont triés selon les niveaux de priorité (de A à D) et les classes fonctionnelles de routes (p. ex. les routes express, les artères, les routes collectrices et les rues résidentielles). La liste résultante représente le total des besoins documentés relativement à la préservation du réseau routier.

3. Méthodologie

- 3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

En général, il faut inclure toutes les activités d'entretien ou de réhabilitation de chaussées qu'il est possible de prévoir au moins un an à l'avance.

5. Certaines municipalités préparent des budgets distincts de travaux d'entretien et de travaux de réhabilitation (d'investissement). Bien que cela puisse être nécessaire pour des raisons d'ordre administratif, pour des raisons de rentabilité ou d'ordre technique, il est préférable d'utiliser une seule méthode intégrée pour déterminer et prioriser les besoins en matière de préservation des chaussées.

3. Méthodologie

3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

Priorisation des besoins à court terme

Quand on prévoit ne pas pouvoir exécuter tous les projets parce que le financement est limité, il faut prioriser le contenu de la liste des besoins. Les projets qui mettent en cause les normes de sécurité minimales sont ordinairement considérés comme obligatoires et ne sont pas priorisés. Cela vaut également pour les projets reportés qu'il faut exécuter et les projets déjà approuvés.

Il existe de nombreuses façons de prioriser les projets. Les niveaux de priorité, conjointement avec les classes de routes, permettent de déterminer les priorités essentielles. Ainsi, un projet qui est associé au niveau de priorité B (niveau acceptable minimal) et qui touche une route express se verra peut-être attribuer une priorité plus élevée qu'un projet associé au niveau de priorité D (niveaux de service cibles) et qui concerne des rues résidentielles. Il est plus facile et même préférable de prioriser les projets qui font partie du même niveau de priorité et de la même classe de routes que de prioriser ceux de tous les niveaux de priorité et de toutes les classes de routes. Parmi les critères de priorisation types, on retrouve les considérations énumérées ci-après, qui peuvent être prises en compte individuellement ou de façon combinée.

- État des chaussées (en relation avec le niveau de service);
- Classe fonctionnelle de routes;
- Volume de circulation et pourcentage de véhicules commerciaux; et
- Rentabilité (ratio coûts-avantages).

Pour être crédible, le processus de détermination et de priorisation des besoins doit absolument être uniforme, transparent et logique. Les villes de Corner Brook, de Gander et de St. John's, à Terre-Neuve, utilisent toutes le même organisme externe qui prépare à leur intention des recommandations de plans quinquennaux de préservation des chaussées. Au début des années 1990, la Ontario Good Roads Association a mis au point une méthode de planification des priorités et de budgétisation à court terme relativement à l'entretien des

routes et l'a fait parvenir à toutes les municipalités de l'Ontario (Muntz, 1994).

Communication des résultats

La planification à court terme ne permet pas de prévoir l'état futur du réseau. Il est toutefois possible d'obtenir des tendances historiques en matière de tenue du réseau (de la façon illustrée au bas de la figure 3-4). En outre, les projets en attente et les modifications dont ceux-ci font l'objet à chaque année peuvent donner une indication de la détérioration ou de l'amélioration du réseau routier.

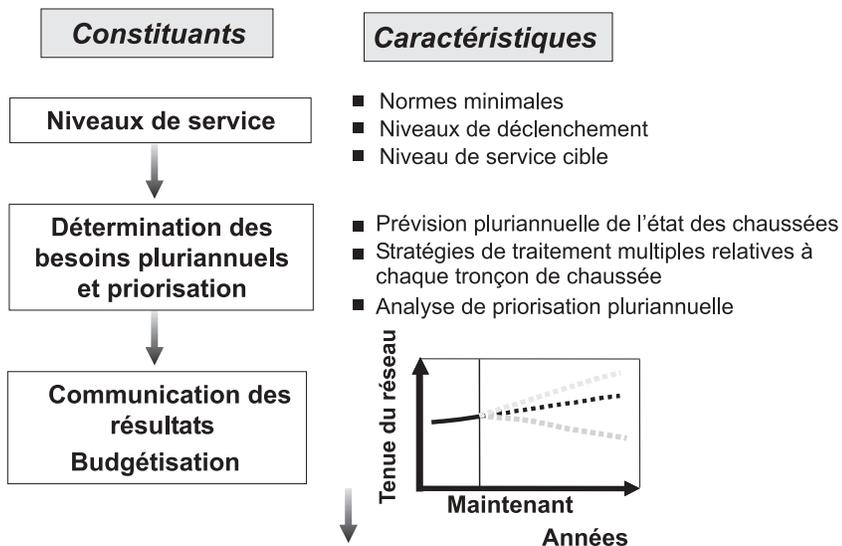
3.3.2 Détermination et priorisation des besoins pluriannuels

En répondant aux questions suivantes, la détermination des besoins pluriannuels et leur priorisation offrent de nombreuses possibilités nouvelles.

- Quel sera le financement requis au cours des années futures pour atteindre les niveaux de service cibles?
- Quel sera l'état du réseau à l'avenir, étant donné les niveaux de financement prévus?
- Quelle sera l'ampleur du financement supplémentaire requis à l'avenir pour compenser pour une coupe budgétaire effectuée maintenant?
- Comment l'état du réseau de chaussées sera-t-il modifié si les fonds sont détournés au profit de l'entretien préventif?

Le processus pluriannuel de planification améliore également la prise de décisions d'ordre technique ou économique parce qu'il permet à l'organisme d'évaluer les répercussions à long terme de l'accélération ou du report de projets d'une année à l'autre, d'évaluer les compromis entre les traitements moins coûteux qu'il faut payer maintenant et les traitements plus coûteux qu'il faudra payer plus tard, ou les conséquences du détournement des fonds au profit de l'entretien préventif. Les éléments et les caractéristiques de base du processus sont illustrés dans la figure 3-5 et décrits dans les prochaines sections.

Figure 3-5 : Planification et priorisation des besoins pluriannuels.



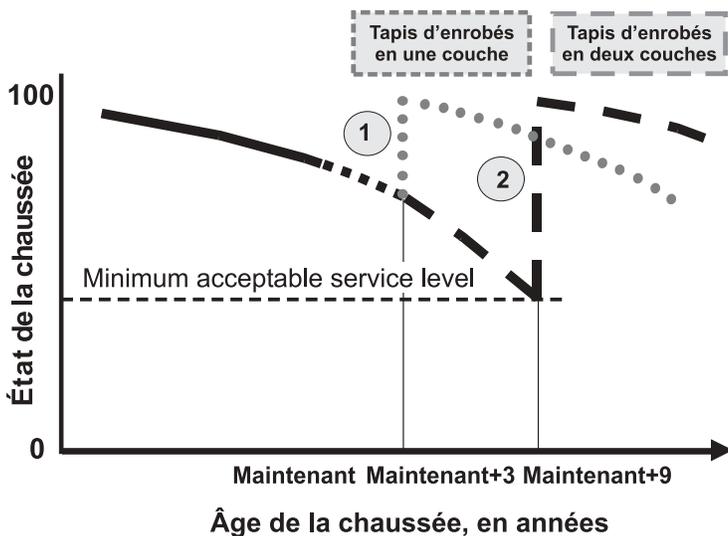
Élaboration de solutions de rechange réalistes

La réussite de la planification des besoins pluriannuels et l'exactitude des besoins de financement futurs dépendent des prévisions pluriannuelles de la tenue des chaussées (voir l'annexe A).

L'analyse de priorisation peut tenir compte de plusieurs choix de traitements au cours de chaque année d'analyse (FHWA, 1997). La figure 3-6 illustre le concept pour un seul tronçon de chaussée. Pour les besoins de

l'illustration, on suppose qu'il n'existe que deux possibilités parmi les nombreuses options qu'il est possible de créer pour différentes années. La première est un resurfaçage en une seule couche dans trois ans; la seconde consiste en un resurfaçage en deux couches dans neuf ans. Avec l'analyse de priorisation pluriannuelle, il est possible d'évaluer les deux possibilités (payer maintenant ou payer plus tard) sur un pied d'égalité, tout en examinant la possibilité d'exécuter d'autres projets.

Figure 3-6 : Choix de traitements et possibilités de choix du moment de l'application.



3. Méthodologie

3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

Figure 3-5
Planification et priorisation des besoins pluriannuels

Figure 3-6
Choix de traitements et possibilités de choix du moment de l'application

3. Méthodologie

3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

Les avantages, ou l'efficacité du traitement, reposent sur la durée de vie supplémentaire qu'on prévoit que le traitement procurera aux chaussées; ils peuvent inclure la réduction des coûts pour les usagers.

Priorisation pluriannuelle

La possibilité de prioriser (ou d'optimiser) des traitements concurrents à l'aide de la rentabilité de chaque traitement est une caractéristique importante de l'analyse de priorisation pluriannuelle. Pour ce faire, on caractérise chaque traitement selon le coût et les avantages connexes. L'aspect coût du traitement doit être fondé le plus possible sur le coût du cycle de vie (Zimmerman et coll., 2000). En pratique toutefois, les organismes utilisent uniquement les coûts initiaux du traitement et parfois les coûts d'entretien périodique, parce que la nature exacte des traitements n'est pas connue à l'étape de la planification (au niveau réseau).

Les avantages, ou l'efficacité du traitement, reposent sur la durée de vie supplémentaire qu'on prévoit que le traitement procurera aux chaussées; ils peuvent inclure la réduction des coûts pour les usagers. Par exemple, si deux projets offrent le même avantage pour ce qui est de la durée de vie supplémentaire des chaussées, on choisira peut-être en premier le projet à exécuter sur la chaussée qui présente le volume de circulation le plus élevé. Ce type d'analyse, dicté surtout par les volumes de circulation quotidiens moyens annuels et l'état de la surface des chaussées, est utilisé par la ville de Brampton, en Ontario.

En divisant l'efficacité d'un traitement par les coûts connexes, on obtient un ratio coût-efficacité qui sert à prioriser les projets possibles. Le choix des projets se fait habituellement à l'aide d'une analyse coût-avantage différentielle. L'analyse de priorisation pluriannuelle permet de dresser des listes priorisées pluriannuelles de projets de préservation de chaussées pour différentes années.

Intégration de l'entretien préventif à la priorisation pluriannuelle

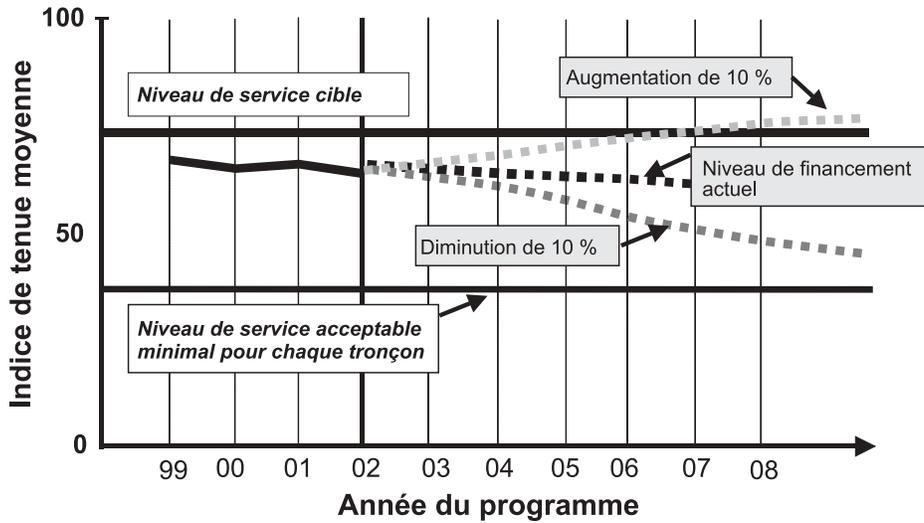
Les projets possibles inclus dans l'analyse pluriannuelle doivent également inclure les activités d'entretien préventif ou autre. La rentabilité de ces activités peut être comparée à celle des activités recommandées dans le cas des autres niveaux de priorité. Par conséquent, la distinction entre le financement relatif à l'entretien préventif et celui relatif à des niveaux de service cibles peut se faire directement au moyen d'une analyse coût-efficacité.

Communication des résultats et des conséquences des différents niveaux de financement

Selon le financement disponible, les projets qui n'ont pas été financés au cours d'une année donnée sont pris en considération au cours de l'année (ou des années) subséquentes. Si on modifie le montant du financement, l'importance des travaux changera et il en sera de même de l'état du réseau des chaussées. Cependant, peu importe le financement, la liste des projets priorisés représente toujours l'optimisation des deniers publics.

Les résultats de la priorisation pluriannuelle peuvent illustrer la relation entre un investissement dans les chaussées et le niveau de service résultant offert à la collectivité. La figure 3-7, qui illustre les conséquences de la modification du niveau de financement proposé, montre un exemple de ce type d'analyse. Une croissance de 10 pour cent du financement, soutenue pendant plusieurs années, permettra d'atteindre le niveau de service cible souhaitable en 2007.

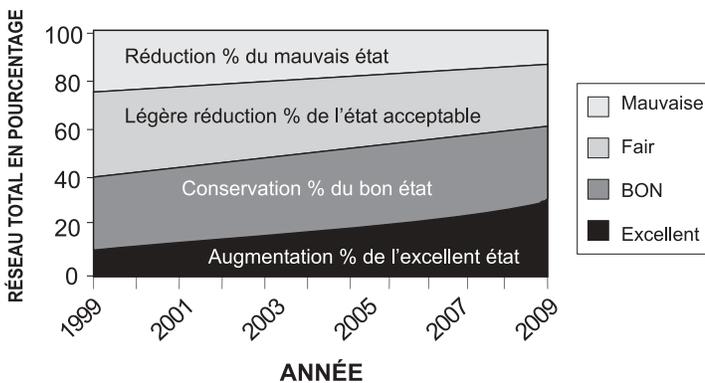
Figure 3-7 : Conséquences des différents niveaux de financement.



Il se peut que l'état moyen des chaussées dans toute la municipalité ne soit pas le meilleur indicateur de l'état du réseau, parce qu'il peut cacher l'existence de tronçons qui ne répondent pas aux normes. La figure 3-7 illustre les tendances prévues de la division du réseau en diverses catégories d'état des

chaussées, dans l'hypothèse d'une augmentation de 10 pour cent du financement. Ce type de communication permet d'éliminer la limitation liée au fait d'utiliser uniquement l'état moyen des chaussées.

Figure 3-8 : État estimatif du réseau routier.



3. Méthodologie

3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

Figure 3-7
Conséquences des différents niveaux de financement

Figure 3-8
État estimatif du réseau routier

Il se peut que l'état moyen des chaussées dans toute la municipalité ne soit pas le meilleur indicateur de l'état du réseau, parce qu'il peut cacher l'existence de tronçons qui ne répondent pas aux normes.

3. Méthodologie

3.3 Détermination et priorisation des besoins (Étapes 3 et 4)

3.4 Budgétisation (Étape 5)

Figure 3-9

Budgétisation en tant que prise de décisions tant techniques que financières.

L'analyse de priorisation pluriannuelle est un outil d'aide à la décision puissant et utile pour la gestion des infrastructures routières.

Analyse de priorisation pluriannuelle simplifiée

Le logiciel de priorisation pluriannuelle accepte ordinairement différents niveaux de détail. La municipalité peut commencer par utiliser un système simplifié, qu'elle améliorera avec l'expérience ainsi qu'au fur et à mesure de l'augmentation du volume de données dont elle dispose. Il est possible de simplifier le système en :

- Limitant la durée de la période de planification;
- Simplifiant les procédures de prévision de l'état des chaussées;
- Restreignant le nombre de traitements possibles par tronçon;
- Utilisant des indicateurs de priorisation simples, tels que l'état des chaussées et les volumes de circulation, plutôt qu'un ratio coût-efficacité.

Les besoins priorités en matière de préservation des chaussées jouent un rôle important dans la préparation des budgets annuels ou pluriannuels. Ceux-ci doivent cependant aussi tenir compte de nombreux autres besoins de financement et considérations en matière de programmation.

Utilisations dans le domaine municipal

L'analyse de priorisation pluriannuelle est un outil d'aide à la décision puissant et utile pour la gestion des infrastructures routières. Elle requiert un engagement à long terme pour donner de bons résultats et il faut absolument qu'elle soit appuyée par un système informatisé de gestion des chaussées. Seules les grandes municipalités qui font face à des choix complexes en matière de financement utilisent l'analyse de priorisation pluriannuelle. Parmi ces municipalités, on retrouve les villes d'Edmonton, de Saanich, de Toronto et de Winnipeg.

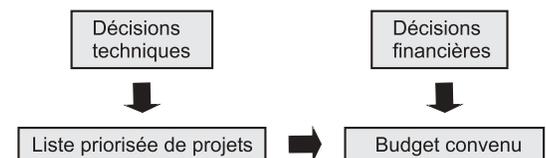
3.4 Budgétisation (Étape 5)

Le choix des projets à inclure dans le budget doit reposer sur la répartition efficace des ressources entre divers programmes (p. ex. la préservation des infrastructures, l'augmentation de la capacité, la protection de l'environnement et l'amélioration de la sécurité) et différents éléments d'actif (p. ex. les chaussées, les ponts et les égouts). La répartition efficace des ressources et l'aptitude à évaluer les conséquences de diverses allocations budgétaires constituent la principale prémisse de la gestion de l'actif.

3.4.1 Budgétisation priorisée

Chaque municipalité prépare à tous les ans un budget relatif à la préservation des infrastructures de transport. La budgétisation prend appui sur les résultats des activités de planification et de priorisation, et produit un budget, c.-à-d. un document financier qui détermine la façon dont les fonds seront investis dans les infrastructures. La budgétisation nécessite la prise de décisions aussi bien techniques que financières, comme on le voit dans la figure 3-9.

Figure 3-9 : Budgétisation en tant que prise de décisions tant techniques que financières.



Le budget municipal comporte de nombreux postes. Certaines municipalités utilisent des écritures budgétaires distinctes pour les projets d'entretien et les projets d'immobilisations. Il se peut que cela serve à un usage administratif utile. Il est toutefois souhaitable que les deux écritures budgétaires reposent sur des besoins priorités, lorsque les activités d'entretien et celles de réhabilitation sont en synergie.

Bien que les allocations budgétaires traditionnelles donnent une indication générale des ressources disponibles, la principale contribution au processus budgétaire doit être la liste de besoins documentés et priorités et non le budget de l'année précédente.

3.4.2 Programmation et budgétisation

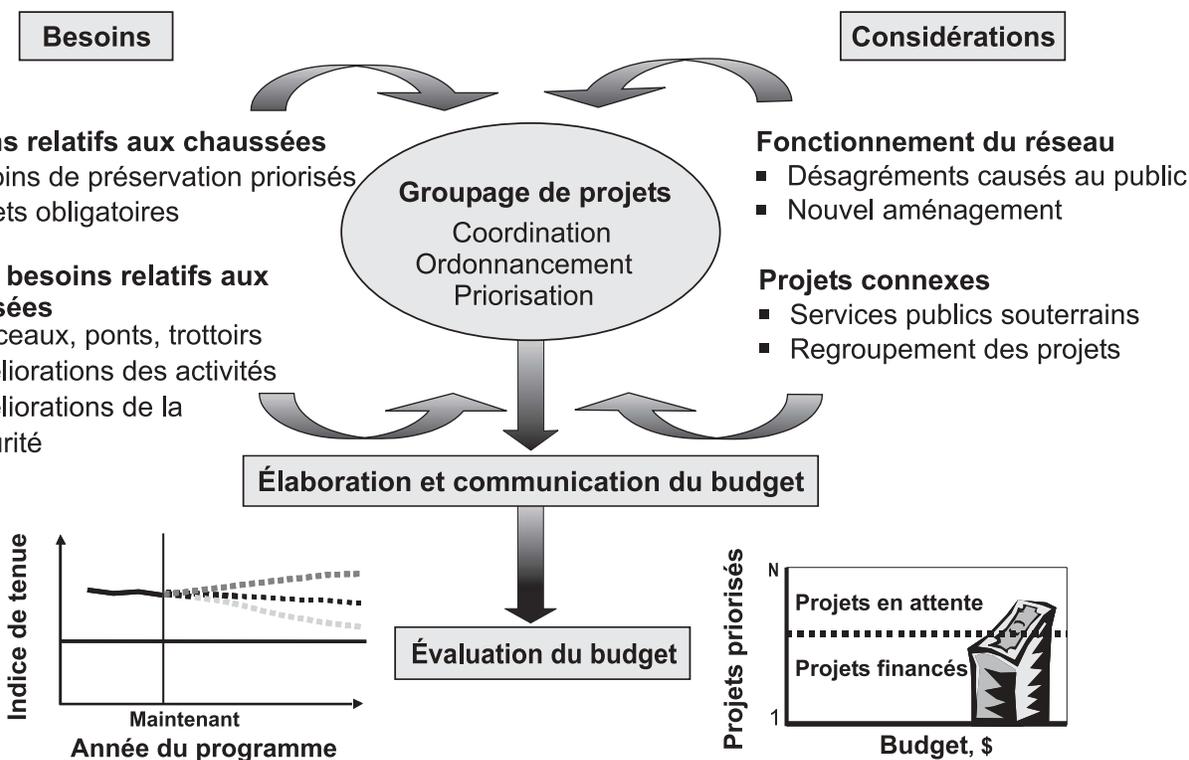
Les principales activités de budgétisation sont illustrées de façon schématique dans la figure 3-10. La programmation et le groupage des projets doivent à tout prix prendre en compte un certain nombre de besoins et de considérations.

3. Méthodologie

3.4 Budgétisation
(Étape 5)

Figure 3-10
Principales activités de budgétisation

Figure 3-10 : Principales activités de budgétisation.



3. Méthodologie

3.4 Budgétisation (Étape 5)

3.5 Conception d'un projet (Étape 6)

Parmi les besoins, mentionnons ce qui suit :

- *Besoins de préservation priorités.*
- *Les autres besoins relatifs aux chaussées* incluent les autres éléments constituant des chaussées (p. ex. les ponceaux, les ponts et les trottoirs), les améliorations opérationnelles (p. ex. l'élargissement à la hauteur d'une intersection) et les améliorations de la sécurité.

Parmi les considérations, on retrouve ce qui suit :

- *L'exploitation du réseau* inclut l'exécution par étapes de certains projets de façon à minimiser les inconvénients causés au public en déplacement et l'exécution de certains projets plus tôt que prévu à cause de la construction d'un nouvel ensemble résidentiel ou industriel.
- *Les projets connexes*, tels que les travaux exécutés sur les services publics souterrains, devraient faire l'objet d'une coordination qui permettra de minimiser les dérangements causés au public. Cela fait l'objet d'une règle de l'art distincte (*Coordonner les travaux d'infrastructures*). Il est possible de réaliser des économies d'échelle en regroupant les projets semblables.

Il est possible de quantifier et de communiquer les résultats de l'allocation budgétaire à l'aide des moyens suivants :

- Montrer les conséquences de différents budgets en ce qui a trait à l'état des chaussées, de la façon illustrée dans les figures 3-7 et 3-8.
- Dresser la liste des projets précis qui ne seront pas exécutés en raison des limitations du financement.
- Suivre l'importance des besoins non financés et les modifications de ces besoins, d'une année à l'autre.
- Surveiller les tendances en matière de comportement du réseau. La ville de Calgary, par exemple, surveille les tendances à long terme en ce qui a trait à la taille et à l'état du réseau, et aux dépenses annuelles par mètre carré de chaussée.

3.5 Conception d'un projet (Étape 6)

Le processus de planification et de budgétisation des priorités permet de déterminer les tronçons de chaussées qui doivent faire l'objet d'un traitement de préservation ainsi que l'année durant laquelle le traitement doit avoir lieu, le type approximatif de traitement (p. ex. un tapis d'enrobés mince) et le coût estimatif des travaux. La conception du projet permet de déterminer le type réel de traitement et d'obtenir les détails supplémentaires requis pour l'exécution du projet (tels que l'épaisseur de la couche, le type de matériaux et les méthodes de construction). Au moment de la conception, on utilise souvent les résultats d'essais physiques effectués sur les matériaux existants.

Au cours des années, de nombreux organismes ont mis au point diverses aides techniques à la conception, telles que des méthodes de conception ou de réhabilitation de chaussées, des manuels, des devis et des lignes directrices. Les responsables du *Guide national pour des infrastructures municipales durables* ont contribué à cet effort en préparant un manuel de référence sur les traitements de préservation des chaussées (à paraître) qui contient la description de plus de 20 traitements d'entretien ou de réhabilitation. Les règles de l'art préparées par l'équipe du Guide national en rapport avec le domaine incluent *L'entretien préventif en temps opportun des routes municipales*, *Techniques d'atténuation de l'orniérage aux intersections*, *Lignes directrices sur le calfeutrage et le colmatage des fissures dans les chaussées de béton bitumineux* ainsi que plusieurs autres règles en préparation.

La façon systématique d'aborder la conception des traitements d'entretien ou de réhabilitation de chaussées, c'est au moyen de l'analyse du coût du cycle de vie. Celle-ci prend en compte le coût de la construction initiale, de même que celui de tous les traitements d'entretien ou de réhabilitation subséquents et, quand ils sont pertinents, les coûts pour les usagers. La règle de l'art relative à l'entretien en temps opportun des routes municipales contient un exemple d'utilisation de l'analyse du coût du cycle de vie.

3.6 Mise en œuvre d'un projet (Étape 7)

Les deux principales préoccupations relatives à la prise de décisions au cours de l'étape de la mise en œuvre sont le choix des mandataires (à l'interne ou entrepreneurs) à qui confier l'exécution des travaux, et les méthodes d'inspection à utiliser durant les travaux.

En plus des procédures de contrôle et d'assurance de la qualité, de nombreuses municipalités exigent que les travaux soient couverts par une garantie. Celle-ci constitue une disposition fourre-tout qui garantit la qualité fondamentale des travaux. Les garanties sont importantes dans le cas des traitements de préservation de chaussées pour lesquels il est difficile de prescrire et de faire respecter les méthodes de construction et le choix des produits (p. ex. dans le cas de l'obturation des fissures dans les chaussées en béton bitumineux ou dans celui des microrevêtements). Plusieurs municipalités exigent une garantie de un à trois ans, dans le cas des travaux d'asphaltage « mince », et une garantie pouvant atteindre cinq ans, dans le cas des travaux de réhabilitation ou de reconstruction.

3.7 Contrôle des résultats obtenus (Étape 8)

Le contrôle périodique de la tenue des chaussées est important, à la fois pour chaque projet et pour tout le réseau de chaussées. Les villes d'Edmonton et de Toronto évaluent périodiquement les traitements passés de préservation des chaussées, en particulier ceux qui sont nouveaux. Cela leur permet d'étendre, de modifier ou d'abandonner l'utilisation d'un traitement particulier en fonction de l'efficacité et de la rentabilité de ce dernier. L'évaluation routinière de l'état de tous les tronçons de chaussées peut donner une indication précise de la tendance à long terme de la santé du réseau. Il est également question du contrôle de la tenue des chaussées dans la section 3.2.2, à la page 10.

3. Méthodologie

3.6 Mise en œuvre d'un projet (Étape 7)

3.7 Contrôle des résultats obtenus (Étape 8)

L'évaluation routinière de l'état de tous les tronçons de chaussées peut donner une indication précise de la tendance à long terme de la santé du réseau.

4. Mise en pratique

4. Mise en pratique

La présente règle de l'art décrit la façon dont le service de la voirie d'une municipalité peut élaborer un budget de préservation de chaussées au moyen d'un processus logique de détermination et de priorisation des besoins relatifs à chaque tronçon de route du réseau. Parmi les principaux défis et étapes de la mise en œuvre, on retrouve ce qui suit :

Avantages du système — Il faut absolument que les gestionnaires et les responsables techniques soient convaincus que le processus procurera des avantages aux résidents et à l'organisme.

Soutien du conseil — L'acceptation et le soutien du conseil sont vitaux.

Engagement des gestionnaires — La mise en pratique du processus prend du temps et risque d'exiger beaucoup de main-d'œuvre. Il se peut que le processus modifie la façon dont on préservait les chaussées et qu'il ait une incidence sur le personnel de l'organisme. L'engagement à long terme et le soutien des gestionnaires sont nécessaires à la réussite de la mise en pratique et de l'exploitation du processus.

Établissement des aspects techniques — Le processus doit à tout prix être techniquement fiable et refléter les conditions locales (p. ex. l'environnement, la disponibilité des matériaux et le secteur des industries contractuelles). Comme il s'agit généralement d'un système d'aide à la décision assisté par ordinateur, le processus exige un soutien logiciel permanent.

Engagement à long terme — Les avantages du processus augmentent avec le temps et l'expérience. Il faut par exemple plusieurs années de collecte de données pour dégager les tendances en matière de tenue des chaussées et étalonner les modèles connexes. Pour que le processus fonctionne, il est nécessaire de disposer de bonnes données d'inventaire. Il faut que tous les principaux participants manifestent sans cesse le désir de réussir.

Soutien permanent — La détermination et la priorisation des besoins entraînent des coûts et doivent être effectuées par du personnel qualifié.

5. Résultats prévus

5. Résultats prévus

Le processus de planification et de budgétisation des priorités est un outil d'aide à la décision précieux. Il peut offrir de nombreux avantages et améliorations de gestion au service de la voirie et à la municipalité, notamment :

- L'inventaire à jour du réseau routier et de son état;
- La liste sommaire, pour chaque tronçon du réseau, des besoins actuels et futurs d'entretien ou de réhabilitation des chaussées;
- La liste priorisée des besoins d'entretien ou de préservation des chaussées, établie au moyen d'une analyse technique judicieuse (il est possible de produire des listes distinctes pour différentes classes de routes, telles que les artères et les routes collectrices, et pour différents niveaux de priorité, par exemple état acceptable minimal, entretien préventif/rentabilité, et amélioration des niveaux de service);
- La liste priorisée des besoins, tronçon par tronçon, pour des considérations d'ordre budgétaire (un plan budgétaire);
- La possibilité d'évaluer les conséquences des différents niveaux de financement sur l'état du réseau de chaussées et la façon dont les niveaux de service sont respectés. Cela aidera les décideurs à évaluer les répercussions à court et à long terme de leurs décisions;
- Les tendances relatives à l'état du réseau routier;
- Le sommaire des besoins non satisfaits (déficit d'infrastructures) en ce qui a trait à des projets déterminés; et
- L'utilisation optimale du financement disponible grâce à l'exécution des bons travaux de préservation au bon moment et sur les bons tronçons de chaussée.

Annexe A:

Prévision de la tenue des chaussées dans le cas d'une planification des besoins pluriannuels

La présente annexe contient un bref aperçu de la prévision de la tenue des chaussées requise pour la planification des besoins pluriannuels et l'analyse de la priorisation des projets.

La fiabilité de la prévision de la tenue des chaussées constitue la principale exigence relative à l'estimation des futurs besoins de financement. La fiabilité de la prévision est également importante lorsqu'il s'agit de choisir les traitements de préservation des chaussées, parce que le choix est fondé sur le coût et le rendement prévu (avantages) des divers traitements.

La prévision de la tenue dans le cas de la détermination et de la priorisation des besoins pluriannuels consiste en quatre tâches, tel que l'illustre la figure A-1. Les tâches en questions doivent absolument être exécutées systématiquement pour tous les tronçons de chaussée du réseau.

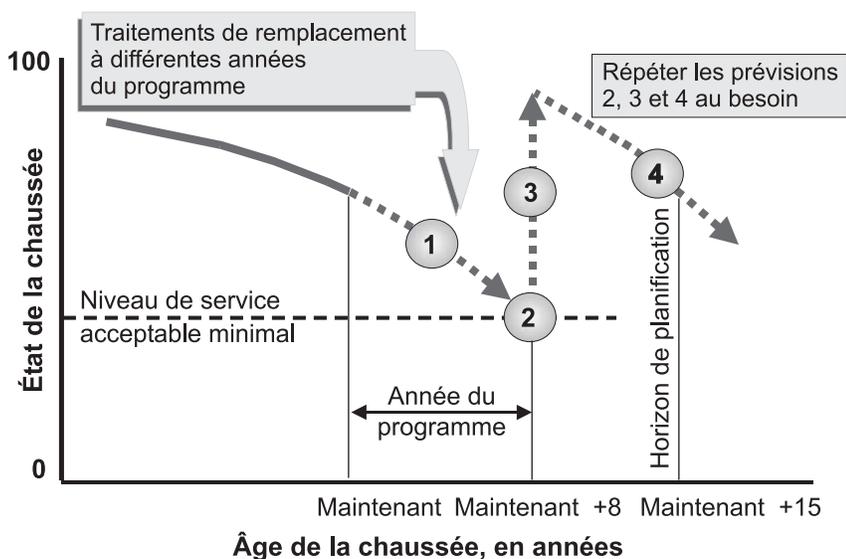
1. Prévision de la tenue des tronçons de chaussée existants;
2. Prévision du type de traitement;
3. Prévision de l'état de la chaussée immédiatement après l'application d'un traitement; et
4. Prévision du rendement du nouveau traitement.

A. Prévision de la tenue des chaussées dans le cas d'une planification des besoins pluriannuels

Figure A-1

Prévision de la tenue de la chaussée dans le cas d'une priorisation pluriannuelle

Figure A-1 : Prévision de la tenue de la chaussée dans le cas d'une priorisation pluriannuelle.



A. Prédiction de la tenue des chaussées dans le cas d'une planification des besoins pluriannuels

A.1 Prédiction de la tenue de la chaussée actuelle

A.2 Prédiction du type de traitement

Figure A-2

Plusieurs options évaluées dans le cadre d'une analyse et d'une priorisation des besoins pluriannuels

A.1 Prédiction de la tenue de la chaussée actuelle

Quand la chaussée actuelle est neuve ou que son état n'a jamais été évalué, l'approche raisonnable consiste à supposer que sa tenue à l'avenir sera semblable à celle de tronçons similaires. Si par exemple la durée de vie moyenne des nouvelles artères avant un resurfacement est de 16 ans, on suppose que toutes les nouvelles artères dureront 16 ans. Il faut à tout prix établir la tenue moyenne des artères (et des autres types de chaussées) en élaborant des courbes de tenue types pour les principaux types de chaussée (artères avec revêtement souple, artères avec béton exposé, collectrices, etc.).

Quand l'état de la chaussée a été évalué à au moins une occasion précédente, l'approche type consiste à extrapoler la tendance actuelle dans l'avenir. L'extrapolation suit la courbe type.

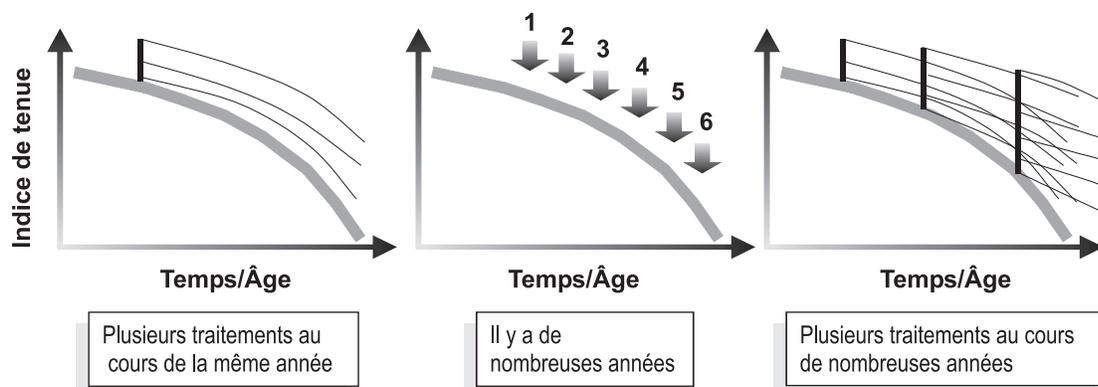
Une autre approche consiste à exprimer les courbes de tenue types en termes de probabilités. Cela mène aux modèles probabilistes de Markof.

A.2 Prédiction du type de traitement

Deux remarques importantes s'imposent ici. Premièrement, le traitement de préservation peut inclure tous les types de traitements de préservation de chaussées prévus une année ou plus à l'avance, tels que l'obturation des fissures et des joints, le rapiéçage à la machine, les tapis enrobés, les réparations, sur une partie ou sur toute l'épaisseur, de chaussées en béton de ciment Portland, etc. Deuxièmement, il se peut que le traitement utilisé varie selon l'année du programme. Cela résulte en un nombre considérable de combinaisons possibles d'années de programme et de traitements, comme on le voit dans la figure A-2. Durant la priorisation, le logiciel examine de nombreuses combinaisons possibles de traitements et d'années de programme.

Pour mettre de l'ordre dans le choix des traitements possibles, le programme de priorisation utilise des arbres et des matrices de décision.

Figure A-2 : Multiples options évaluées dans le cadre d'une analyse et d'une priorisation des besoins pluriannuels.



A.3 Prévion de l'état de la chaussée immédiatement après l'application d'un traitement

Le même traitement appliqué à la même chaussée, mais au cours de différentes années du programme, donnera des résultats différents. Un mince tapis d'enrobés appliqué sur une chaussée en bon état, par exemple, pourra donner de meilleurs résultats que s'il est appliqué à la même chaussée des années plus tard. Ainsi, le procédé de prévision doit absolument estimer l'état de la chaussée immédiatement après l'application du traitement (prévu).

A.4 Prévion de la tenue du nouveau traitement

On prévoit ordinairement la tenue du nouveau traitement en supposant une tenue prévue moyenne. La prévision a lieu après qu'on ait prévu la tenue de la chaussée actuelle, choisi le nouveau traitement et prévu son efficacité immédiate.

A.5 Résumé

La prévision de la tenue des chaussées dans le cas d'une analyse de priorisation pluriannuelle est complexe et nécessite le recours à de nombreuses hypothèses. La mise au point et l'étalonnage de modèles de prévision de tenue propres à l'organisation demandent beaucoup d'efforts. Cependant, sans prévision valable de la tenue des chaussées, il est impossible d'estimer les besoins de financement futurs de façon fiable.

A. Prévion de la tenue des chaussées dans le cas d'une planification des besoins pluriannuels

A.3 Prévion de l'état de la chaussée immédiatement après l'application d'un traitement

A.4 Prévion de la tenue du nouveau traitement

A.5 Résumé

Bibliographie

Bibliographie

AASHTO, 2001. *Pavement Management Guide*, American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO Joint Task Force on Pavements, ISBN-1-56051-155-9.

Anderson, B., 2002. *Roadway Service Standards for Municipal Roads in Ontario*, Ontario Good Roads Association, 530 Otto Rd., Mississauga, ON, L5T 2L5.

ATC (Association des transports du Canada), 1997. *Pavement Design and Management Guide*, 2323, boul. St-Laurent, Ottawa, K1G 4J8.

ATC (Association des transports du Canada), 1999. *A Primer on Asset Management*, 2323, boul. St-Laurent, Ottawa, K1G 4J8.

The Elements of an Asset Management System to Serve Municipal Infrastructure for FCM/NRC in support of the National Guide, <http://www.infraguide.gc.ca/docs/AMSDraft3.pdf>.

FHWA (Federal Highway Administration), 1997. *Pavement Management Analysis – Multi-year Prioritization*, Publication No. FHWA-SA-97-072.

Lee, H. et R. Deighton, 1995. « Developing Infrastructure Management Systems for Small Public Agency, » *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 1, No. 4.

Muntz, Hans. « Priority Planning, Budgeting Helps Municipalities », *Better Roads*, décembre 1994.

United States, Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2001. *Data Integration Primer*, Report FHWA-IF-01-016.

Zimmerman, K.A., K.D. Smith et M.G. Grogg, 2000. *Applying Economic Concepts from an LCCA to a Pavement Management Analysis*, document no 00-1351, réunion annuelle du Transportation Research Board, Washington, DC.

