

Chaussées et trottoirs



La réfection et la réparation des ouvrages d'accès aux services dans les chaussées

Le présent document est le troisième 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



La construction d'ouvrages d'accès aux services dans les chaussées

Version n° 1.0

Date de publication: Décembre 2002

© 2002 Fédération canadienne des municipalités et le Conseil national de recherches du Canada

ISBN 1-897094-41-8

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



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.



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 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.



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.



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.



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

Introduction	iii
Remerciements	vii
Résumé	ix
1. Généralités	1
2. Justification	3
2.1 La réfection ou la réparation influe sur la tenue de la chaussée.....	3
2.2 Les avantages des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité	6
3. Description des travaux	7
3.1 Considérations en matière de conception.....	7
3.1.1 Élévation	7
3.1.2 Type de cadre et de tampon	7
3.2 Devis de réfection ou de réparation	8
3.2.1 Exigences relatives au remblai.....	9
3.2.2 Cônes antigels.....	11
3.2.3 Techniques d'atténuation du soulèvement dû au gel	12
3.2.4 Raccordements d'ouvrage d'accès.....	13
3.2.5 Pentés des talus de l'excavation.....	15
3.3 Lignes directrices relatives à l'assurance et au contrôle de la qualité.....	15
3.3.1 Considérations budgétaires	15
3.3.2 Considérations techniques	16
3.4 Surveillance	17
4. Cas d'utilisation et restrictions	19
5. Autres considérations	21
Bibliographie	23

TABLEAUX

Tableau 2-1 : Fréquence des dégradations (Réfection ou réparation)	3
Tableau 3-1 : Différence d'élévation recommandée entre les ouvrages d'accès et la chaussée adjacente	7
Tableau 3-2 : Type de matériau de remblai.....	10
Tableau 3-3 : Cônes antigels.....	12
Tableau 3-4 : Comparaison entre le coût de l'assurance et du contrôle de la qualité, et le coût d'un ouvrage	16
Tableau 3-5 : Valeurs de déclenchement exprimées en termes de différence d'élévation entre les ouvrages d'accès et la chaussée adjacente.....	17

FIGURES

Figure 3-1 : Tampons réglables avec cadres de guidage.....	8
Figure 3-2 : Autre type de cadre et de tampon réglables.....	8
Figure 3-3 : Devis de réfection ou de réparation.....	9
Figure 3-4 : Atténuation du soulèvement dû au gel	12

PHOTOGRAPHIES

Photographie 2-1 : Dégradation du joint entre l'ancien revêtement et le nouveau	4
Photographie 2-2 : Léger tassement autour d'un puisard de rue	4
Photographie 2-3 : Fissuration concentrique.....	5
Photographie 2-4 : Léger problème de soulèvement dû au gel, et un certain arrachement	5

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 les remercions.

La présente règle de l'art a été créée par des intervenants de municipalités canadiennes et des spécialistes des chaussées 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 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 du guide, par Groupe Qualitas Inc. et par John Emery Geotechnical Engineering Limited (JEGEL).

Mike Sheflin, ing., président	Ancien APA de la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton (Ontario)
Al Cepas, ing.	Ville d'Edmonton (Alberta)
Don Brynildsen, ing.	Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)
Brian Anderson	Ontario Good Roads Association
Vince Aurilio, ing.	Ontario Hot Mix Producers Association
Brian E. Crist, ing.	Ville de Whitehorse (Yukon)
Michel Dion, ing., M.Sc.	Axor Experts-Conseils (Québec)
Cluny Matchim, T.A.I.	Ville de Gander (Terre-Neuve-et-Labrador)
Abe Mouaket, ing.	IM Associates (Ontario)
Tim J. Smith, ing., M.Eng.	Association canadienne du ciment (Ontario)
Sylvain Boudreau, ing., M.Eng.	Conseiller Technique, Conseil national de recherche Canada

De plus, le Comité aimerait remercier la personne dont le nom suit pour sa participation aux groupes de travail et aux révisions par les pairs :

Bill Larkin, ing.	Ville de Winnipeg (Manitoba)
-------------------	------------------------------

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)
Bill Crowther	Ville de Toronto (Ontario)
Jim D'Orazio	Greater Toronto Sewer and Watermain Contractors Association (Ontario)
Glen Everitt	Maire, Dawson City (Yukon)
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 Lougheed, Liaison avec les intervenants	Conseillère, Burlington (Ontario)
René Morency	Régie des installations olympiques, Montréal (Québec)
Saeed Mirza	Université McGill, Montréal (Québec)
Lee Nauss	Conseiller, Lunenburg (Nouvelle-Écosse)
Ric Robertshaw	Région d'Halton, Ontario
Dave Rudberg	Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)
Van Simonson	Ville de Saskatoon (Saskatchewan)
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. (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	Gouvernement 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 (Nouvelle-Écosse)

Membre fondateur :

Association canadienne des travaux publics (ACTP)

RÉSUMÉ

La présente règle de l'art fait partie du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)*. Le Guide a pour but d'aider les municipalités à gérer toutes les composantes des infrastructures municipales, notamment les réseaux de transport et de distribution d'eau, ainsi que les activités liées à la gestion des infrastructures, y compris la planification, la conception, le financement et l'entretien. On a préparé le présent document dans le but de traiter de la réfection et de la réparation des ouvrages d'accès aux services dans les chaussées.

La Direction du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)* a mené une étude à travers le Canada dans le but d'établir les règles de l'art relatives à la construction et à la réfection ou à la réparation des ouvrages d'accès aux services. L'exercice a permis de constater qu'il existait une nette distinction entre le remplacement, la réparation et la réfection des ouvrages d'accès aux services, et les méthodes utilisées pour la construction de ces ouvrages dans les chaussées. **On a donc créé deux règles de l'art en fonction des résultats de l'étude, soit une qui se rapporte à la construction des ouvrages d'accès, et une autre qui concerne leur réfection ou leur réparation.**

La réfection et la réparation d'ouvrages d'accès aux services ont une grande influence sur la tenue de la chaussée lorsque les méthodes utilisées sont incorrectes. Le présent document a pour but de fournir aux municipalités des règles de l'art et des technologies de pointe en matière de réfection et de réparation d'ouvrages d'accès aux services dans les chaussées et ce, afin de minimiser l'influence de ces ouvrages sur la tenue de la chaussée. La principale différence entre les 2 règles se situe au niveau de la description des travaux, car les méthodes utilisées au moment de la construction initiale diffèrent légèrement de celles dont on se sert dans le cas d'un projet de réfection ou de réparation exécuté dans une chaussée existante.

La première constatation la plus importante que l'étude des pratiques actuelles a permis de faire, c'est qu'il n'existe aucun devis descriptif standard régissant la réfection et la réparation des ouvrages d'accès aux services. C'est par tâtonnement que toutes les organisations qui ont participé à l'enquête par sondage ont élaboré de façon empirique les méthodes qu'elles utilisent. On a également déterminé que la tenue de la chaussée à proximité des ouvrages d'accès aux services diminuait rapidement lorsqu'on attachait peu d'importance au recours à une conception et à un devis de construction appropriés. En rédigeant la présente règle de l'art, on a donc mis l'accent sur la prestation de conseils appropriés en matière de devis descriptif afin de garantir la bonne tenue de la chaussée adjacente aux ouvrages d'accès aux services.

Dans la présente règle de l'art, on aborde la nécessité de recourir à des méthodes normalisées et on cerne les défaillances qui peuvent survenir lorsqu'on utilise de mauvaises pratiques ou techniques de réfection ou de réparation. On y cerne également les méthodes étape par étape qu'on doit mettre en œuvre afin de minimiser l'incidence des ouvrages d'accès aux services sur la chaussée avoisinante et sa tenue à long terme. On y mentionne aussi l'influence des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité sur la chaussée adjacente.

On considère que la présente règle de l'art est applicable dans toutes les régions du Canada. Il est toutefois important de noter qu'on devra adapter le devis résultant de manière qu'il reflète les conditions climatiques locales et les exigences de l'organisme en cause. Par exemple, la Ville de Vancouver n'utilise pas de cônes antigel en raison du faible indice de gel à cet endroit; par contre, la Ville de Québec et bon nombre de municipalités du nord de l'Ontario prescrivent des cônes antigel qui descendent dans le sol jusqu'à 2 m ou plus.

Le résultat prévu de l'adoption de la présente règle de l'art est l'amélioration de la tenue de la chaussée adjacente aux ouvrages d'accès aux services. Il est toutefois possible que les modifications de la tenue ne se manifestent pas immédiatement. Il est probable qu'on devra procéder à des évaluations à long terme pour être en mesure d'observer clairement les améliorations relatives à la tenue de la chaussée.

On a cerné plusieurs domaines de recherche supplémentaires au cours du projet :

- Les inquiétudes liées à la mise en place d'un remblai sans retrait (quoique la pratique soit bien établie dans la région du Grand Toronto, à Winnipeg et à Montréal, par exemple);
- L'utilisation de cônes antigel et de la configuration connexe la plus appropriée, en rapport avec le soulèvement différentiel (dans des conditions climatiques et des sols différents);
- L'influence de la différence d'élévation sur l'indice de confort de roulement, tel que l'indice de rugosité international (IRI), relativement aux exigences en matière de drainage;
- L'utilisation de géotextiles (ou de membranes géosynthétiques ou de produits équivalents) pour atténuer le soulèvement dû au gel;
- L'utilisation de « sacs radiateurs » (à l'étude par le CNRC) pour atténuer le soulèvement différentiel et le soulèvement dû au gel autour des regards d'égout (qu'on peut voir à l'adresse www.nrc.ca/irc/uir/ur/manholes/index.html);

- Le rendement à court et à long terme des systèmes de cadres et de tampons réglables dans le but d'établir les avantages en matière de rendement et de coût comparativement aux systèmes traditionnels;
- Les paramètres de béton asphaltique et les méthodes de conception à utiliser dans le cas des zones congestionnées, dans le but de déterminer les critères et les propriétés les plus appropriés quant à la mise en place et à l'utilisation du matériau autour des ouvrages d'accès aux services.

On recommande d'examiner la présente règle de l'art tous les trois à cinq ans afin qu'elle reflète les résultats de nouvelles recherches ou les développements technologiques. Comme les exigences pertinentes peuvent varier considérablement selon les exigences techniques de chaque entreprise de service public ou fournisseur de service, le présent document ne traite pas des ouvrages d'accès aux services eux-mêmes. On devrait examiner la possibilité de créer une règle de l'art distincte dans laquelle les entreprises et les organismes de service public trouveraient des conseils relatifs à la construction de ces ouvrages.

1. GÉNÉRALITÉS

Le *Guide national pour des infrastructures municipales durables* a mené une étude à travers le Canada dans le but de définir les règles de l'art relatives à la réfection et à la réparation des ouvrages d'accès aux services. L'exercice a permis d'établir qu'il fallait faire une distinction entre les méthodes utilisées pour remplacer, réparer ou refaire les ouvrages d'accès aux services, et celles utilisées pour construire la chaussée à l'origine. On a donc élaboré deux règles de l'art à partir des résultats de l'étude mentionnée plus haut, soit une qui traite de la construction des ouvrages, et une autre qui porte sur leur réfection et leur réparation.

Le présent document a pour but de proposer au monde municipal les règles de l'art et les technologies de pointe en matière de réfection et de réparation d'ouvrages d'accès aux services dans les chaussées qui feront en sorte de rendre négligeable l'influence de ces ouvrages sur la tenue de la chaussée. Le document n'aborde pas les ouvrages d'accès eux-mêmes, puisque les exigences pertinentes à leur construction peuvent varier considérablement selon les exigences techniques de chaque entreprise de service public ou fournisseur de service.

Dans la présente règle de l'art, on aborde la nécessité de recourir à des méthodes normalisées et on cerne les défaillances qui peuvent survenir lorsqu'on utilise de mauvaises pratiques ou techniques. On y cerne également les méthodes étape par étape qu'on doit mettre en œuvre afin de minimiser l'incidence des ouvrages d'accès aux services sur la chaussée avoisinante et sa tenue à long terme.

2. JUSTIFICATION

La première constatation la plus importante que l'étude des pratiques actuelles a permis de faire, c'est qu'il n'existe aucun devis descriptif normalisé régissant la réfection ou la réparation des ouvrages d'accès aux services. C'est par tâtonnement que toutes les organisations qui ont participé à l'enquête par sondage ont élaboré de façon empirique les méthodes qu'elles utilisent. On a également déterminé que la tenue de la chaussée à proximité des ouvrages d'accès aux services diminuait rapidement lorsqu'on attachait peu d'importance au recours à une conception et à un devis de construction appropriés.

En rédigeant la présente règle de l'art, on a donc mis l'accent sur la prestation de conseils appropriés en matière de devis descriptif afin de garantir la bonne tenue de la chaussée adjacente aux ouvrages d'accès aux services.

Tel qu'on le démontre dans la section qui suit, la réfection et la réparation des ouvrages d'accès aux services ont une grande influence sur la tenue de la chaussée lorsqu'on utilise de mauvaises méthodes de construction. On y discute aussi de l'influence des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité sur la tenue de la chaussée adjacente.

2.1 LA RÉFECTION OU LA RÉPARATION INFLUE SUR LA TENUE DE LA CHAUSSÉE

Le tableau 2-1 contient la liste des quatre types de dégradation les plus fréquents qu'on peut observer dans la chaussée adjacente aux ouvrages d'accès aux services, selon l'étude des règles de l'art.

Tableau 2-1 : Fréquence des dégradations (réfection ou réparation)

Type de dégradation	Numéro de la photographie	Fréquence (%)	Causes les plus probables
Dégradation du joint entre l'ancien revêtement et le nouveau	1	55	Perte de soutien du sol dans la zone d'influence de la tranchée Qualité d'exécution insatisfaisante
Tassement	2	48	Sols compressibles Qualité d'exécution insatisfaisante
Fissuration concentrique	3	20	Sols susceptibles au gel Circulation lourde
Arrachement	4	16	Ouvrabilité inadéquate du matériau Qualité d'exécution insatisfaisante

Les photographies qui suivent illustrent chacun de ces types de dégradation.

Photographie 2-1 : Dégradation du joint entre l'ancien revêtement et le nouveau.



Photographie 2-2 : Léger tassement autour d'un puisard de rue.



Photographie 2-3 : Fissuration concentrique.



Photographie 2-4 : Légers problèmes de soulèvement dû au gel, et un certain arrachement.



Certaines données trouvées durant l'analyse de la documentation technique ont indiqué que l'uni de la chaussée pouvait être modifié à 0,55 m au-delà du bord de la coupe autour d'un ouvrage d'accès à un service public et que la capacité structurale pouvait être réduite dans la zone se prolongeant jusqu'à 0,63 m de part et d'autre de la coupe.

Tel que l'illustre le tableau 2-1, le manque de soutien adéquat en raison de la présence de sols compressibles ou de sols susceptibles au gel, ou d'une mauvaise qualité d'exécution est une cause importante de la dégradation de la chaussée. Il a été démontré que ces importantes dégradations avaient une incidence négative substantielle sur la tenue de la chaussée adjacente; dans certains cas, la durée de vie résiduelle de la chaussée pourrait être réduite de moitié, quoiqu'en moyenne, elle serait réduite de 30 à 35 pour cent.

2.2 LES AVANTAGES DES PROCÉDURES D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'étude des règles de l'art a aussi permis d'établir que la tenue de la chaussée diminue lorsqu'on attache peu d'importance à l'assurance et au contrôle de la qualité durant la réfection ou la réparation d'ouvrages d'accès aux services. On a élaboré en rapport avec la présente règle de l'art des procédures et des lignes directrices relatives à l'assurance et au contrôle de la qualité.

On recommande également la création, en fonction de la présente règle de l'art, d'un programme de formation à l'intention des employés municipaux qui participent à la réparation d'ouvrages d'accès aux services, puisque les répondants ont mentionné que ceux-ci exécutent la plupart des travaux de réfection ou de réparation pertinents.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 CONSIDÉRATIONS EN MATIÈRE DE CONCEPTION

3.1.1 ÉLÉVATION

Ce sont principalement les considérations en matière de confort de roulement et d'uni qui doivent guider la détermination de la différence d'élévation entre les tampons des ouvrages d'accès aux services et la chaussée adjacente, sauf dans le cas des puisards de rue, qui demandent qu'on tienne aussi compte de l'écoulement des eaux de ruissellement. L'utilisation de cadres réglables dont les côtés sont effilés, ce qui permet une liaison plus monolithique avec le béton asphaltique, est un autre facteur qui influence ce paramètre.

Le tableau 3-1 illustre les différences d'élévation recommandées.

Tableau 3-1 : Différence d'élévation recommandée entre les ouvrages d'accès et la chaussée adjacente (chaussée souple ou rigide)

Type d'ouvrage d'accès	Type de cadre	Différence d'élévation (sous le niveau de la chaussée), en mm	Remarques
Puisards de rue	Traditionnel	10 à 25	On doit aménager la différence d'élévation sur une distance de 1 m autour du puisard de rue.
	Réglable	5 à 15	On doit aménager la différence d'élévation sur une distance de 1 m autour du puisard de rue.
Regards d'égout et autres ouvrages d'accès	Traditionnel	0 à 15	On doit aménager la différence d'élévation sur une distance de 1 m autour du puisard de rue.
	Réglable	0	

3.1.2 TYPE DE CADRE ET DE TAMPON

Les cadres et les tampons traditionnels se composent habituellement d'un cadre en métal, qui repose sur une cheminée en béton, et d'un tampon, qui est ajusté au diamètre du cadre.

Au cours de la dernière décennie, on a créé de nouveaux types de cadres et de tampons qui sont maintenant très répandus dans le commerce. La plupart des cadres réglables, par exemple, sont constitués de deux parties indépendantes ou plus, soit la base, qui est fixée à la cheminée en béton, et la partie du haut, qu'on peut régler en hauteur de manière à compenser tout mouvement de la surface du revêtement, ce qui réduit les vibrations et la détérioration de la chaussée. Les cadres réglables sont particulièrement utiles lorsqu'il y a eu soulèvement différentiel dû au gel et qu'on ne procède qu'à des réparations partielles.

Le coût d'un ensemble cadre et tampon traditionnel est d'environ 300 \$, tandis que celui d'un ensemble cadre et tampon réglable est d'environ 700 \$ (Octobre 2002).

Les figures qui suivent illustrent divers types de cadres et de tampons réglables.



Cadre de guidage droit
pour un revêtement incliné de
0 à 7 %

Cadre de guidage effilé
pour un revêtement incliné de
0 à 17 %

Figure 3-1 : Tampons réglables avec cadre de guidage (droit ou effilé).

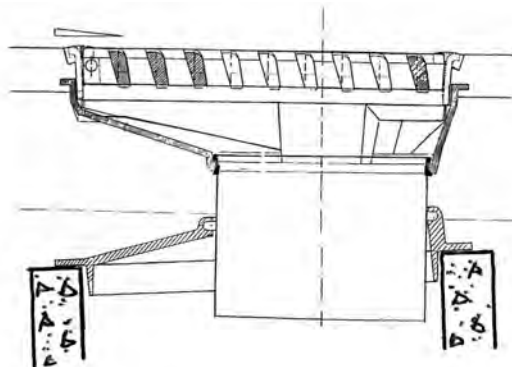


Figure 3-2 : Autre type de cadre et de tampon réglables.

3.2 DEVIS DE RÉFECTION OU DE RÉPARATION

On doit exécuter les méthodes de réfection ou de réparation de façon à atténuer les types de détérioration et leurs causes respectives, qui sont mentionnées dans le tableau 2-1. On doit exécuter les travaux de façon à éliminer les problèmes de tassement causés par l'utilisation de sols compressibles comme remblai ainsi que les problèmes de soulèvement différentiel dû au gel, qui sont attribués à l'utilisation de sols susceptibles au gel. Évidemment, le joint entre le nouveau revêtement et le revêtement existant est un élément prioritaire.

La figure 3-3 décrit les exigences relatives au remblai qui permettent d'obtenir une réfection adéquate.

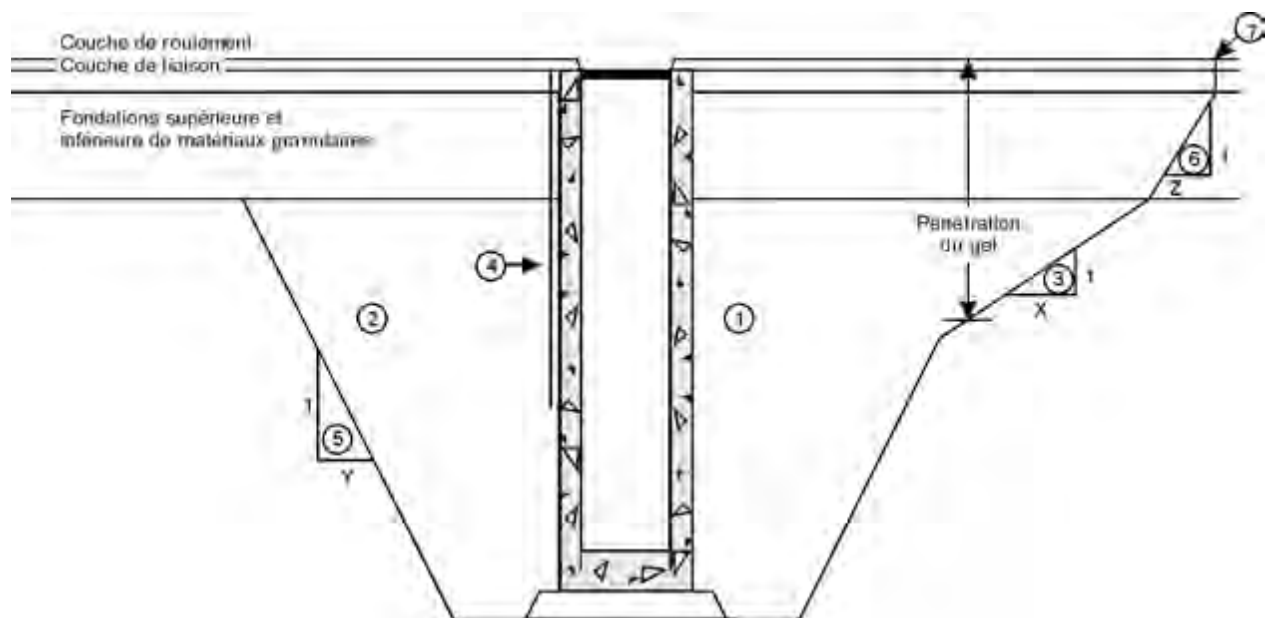


Figure 3-3 : Devis de réfection ou de réparation

- 1) Lorsqu'on utilise un remblai importé (différent des sols en place ou sols de déblai), voir la section 3.2.1 pour les instructions relatives à chaque type de matériau.
- 2) Lorsqu'on termine le remblayage en utilisant des sols en place ou sols de déblai, voir la section 3.2.1.
- 3) Pour connaître la pente à donner à la zone de transition pour le gel, voir la section 3.2.2.
- 4) Pour ce qui est de la technique d'atténuation du soulèvement dû au gel, voir la section 3.2.3.
- 5) Pour ce qui est de la façon de traiter la coupe, voir la section 3.2.4.
- 6) Pour ce qui est du traitement des talus de tranchées, voir la section 3.2.5.
- 7) Pour ce qui est de la pente de la fondation (fondations inférieure et supérieure) de la route, voir la section 3.2.5.

3.2.1 EXIGENCES RELATIVES AU REMBLAI

Le tableau 3-2 contient le résumé des principaux matériaux utilisés comme remblai dans les excavations relatives aux ouvrages d'accès aux services. Il

contient aussi certains commentaires anecdotiques au sujet de l'utilisation des matériaux en question.

Tableau 3-2 : Type de matériau de remblai

Type de remblai	Commentaires	Remarques								
Matériau en place/ de déblai	Lorsqu'elle convient, l'utilisation du matériau en place/de déblai est habituellement rentable et minimise le surplus de matériau durant les travaux. Du point de vue de l'environnement, la réutilisation du matériau de déblai permet de conserver et de faire durer les ressources naturelles en agrégats.									
	On doit établir certaines restrictions quant au type de matériau en place afin de prévenir l'utilisation comme remblai de matériaux compressibles (argileux ou organiques) ou susceptibles au gel.	Restriction relative à l'argile : indice de plasticité < 15.								
Matériau recyclé	Du point de vue de l'environnement, on encourage l'utilisation de matériaux recyclés, tels que le béton asphaltique récupéré ou le béton recyclé, au lieu de la pierre concassée, du sable ou du gravier sablonneux, car cela permet de conserver et de faire durer les ressources naturelles en agrégats.	On ne doit pas utiliser de matériau recyclé contenant plus de 25 % de béton asphaltique récupéré dans les couches supérieures de remblai immédiatement sous la fondation inférieure de matériau granulaire, puisque l'indice portant californien (CBR) de ce genre de matériau est habituellement plus bas. Le béton concassé peut contenir des chlorures ou des sulfates qui pourraient endommager ou corroder les ouvrages en béton ou les tuyaux de fonte grise.								
Pierre concassée, gravier naturel, sable	S'assurer de trouver un fournisseur ou une source d'agrégats fiable et songer à procéder à des vérifications d'assurance ou de contrôle de la qualité pour s'assurer que les agrégats ne sont pas contaminés.	La norme générale régissant le remblai pourrait être la suivante : <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th><u>Tamis</u></th> <th><u>% passant</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150 mm</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>5 mm</td> <td>30-100</td> </tr> <tr> <td>80 µm</td> <td>0-15</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Tamis</u>	<u>% passant</u>	150 mm	100	5 mm	30-100	80 µm	0-15
<u>Tamis</u>	<u>% passant</u>									
150 mm	100									
5 mm	30-100									
80 µm	0-15									
Remblai sans retrait (RSR)	Très utile dans les travaux de réfection ou de réparation; très efficace dans les petites excavations et autour des ouvrages d'accès denses lorsqu'il est impossible d'utiliser les méthodes de compactage traditionnelles ou dans les situations où le revêtement adjacent pourrait être endommagé en raison de risques de sous-cavage. Spécifications relatives au remblai sans retrait : Ciment de type 10 Teneur en ciment : max. de 25 kg/m ³ Résistance à la compression : max. de 0,4 MPa (à 28 jours); min. de 0,07 MPa à 24 heures. Grosseur max. des agrégats : 37,5 mm Affaissement : généralement > 150 mm Pourcentage de gros agrégats > 50 % Adjuvant : agent entraîneur d'air (facultatif, améliore la fluidité et l'ouvrabilité)	<u>Avantages du remblai sans retrait (RSR) par rapport au remblai granulaire</u> Le RSR stabilise l'infrastructure Le RSR permet d'obtenir un rendement plus uniforme Le RSR est plus facile à utiliser Le RSR ne requiert aucun essai de compactage Le RSR demande moins d'inspections <u>Inconvénients du RSR</u> Plus grande pénétration du gel Gonflement dû au gel inégal Instable lorsque les infiltrations d'eau sont importantes Nécessité de protéger la surface pendant 8 à 24 heures								

Épaisseur de la couche

On doit exécuter le remblayage en couches uniformes ne dépassant pas 300 mm d'épaisseur avant compactage, sous réserve de la méthode de mise en place et du genre de matériel de compactage utilisés. On doit diminuer l'épaisseur de la couche à 150 mm autour des obstacles, tels que les canalisations et les services. Il se peut qu'on doive augmenter l'épaisseur de la première couche de matériau de remblai placée directement au-dessus du service public afin de prévenir tout dommage au service durant le compactage (dans tous les cas, on doit exécuter l'assise et le remblayage du service tout près de celui-ci en conformité avec les exigences spécifiques de l'entreprise ou de l'organisme de service public).

On doit placer le matériau de remblai simultanément en couches égales de tous les côtés de l'ouvrage d'accès.

Degré de compaction

Afin de limiter les problèmes de tassement autour des ouvrages d'accès aux services, on doit compacter le matériau de remblai jusqu'à au moins 95 pour cent de sa masse volumique sèche maximale déterminée au moyen de l'essai Proctor modifié. Ou bien, on peut envisager d'utiliser un remblai sans retrait, qui ne requiert aucun compactage.

Le fait de prescrire un degré de compactage de 95 pour cent diminue les possibilités de tassement du matériau de remblai approuvé et mis en place correctement. Cela limitera aussi le ou les types de matériau en place qu'on peut utiliser comme remblai. Fait à noter, il peut être difficile d'atteindre le degré de compaction prescrit quand on utilise les matériaux en place ou de déblai.

3.2.2 ZONES DE TRANSITION POUR LE GEL

On doit utiliser des cônes antigel lorsque le type de remblai présente une susceptibilité au gel différente de celle des sols environnants, pour éviter tout soulèvement différentiel dû au gel. On doit établir la susceptibilité au gel du remblai ou des sols avoisinants au moyen du « potentiel de ségrégation », de la façon décrite dans l'article de recherche intitulé *Frost Susceptibility Related to Soil Index Properties* (Konrad, 1999).

Les zones de transition pour le gel doivent commencer au bas de la fondation inférieure et se poursuivre jusqu'à une profondeur équivalente à celle de la pénétration du gel.

On doit établir la pénétration du gel dans les chaussées en utilisant l'indice de gel et la formule mentionnée dans le chapitre 20 du *Geotechnical and Geo-Environmental Engineering Handbook* (Rowe, 2001).

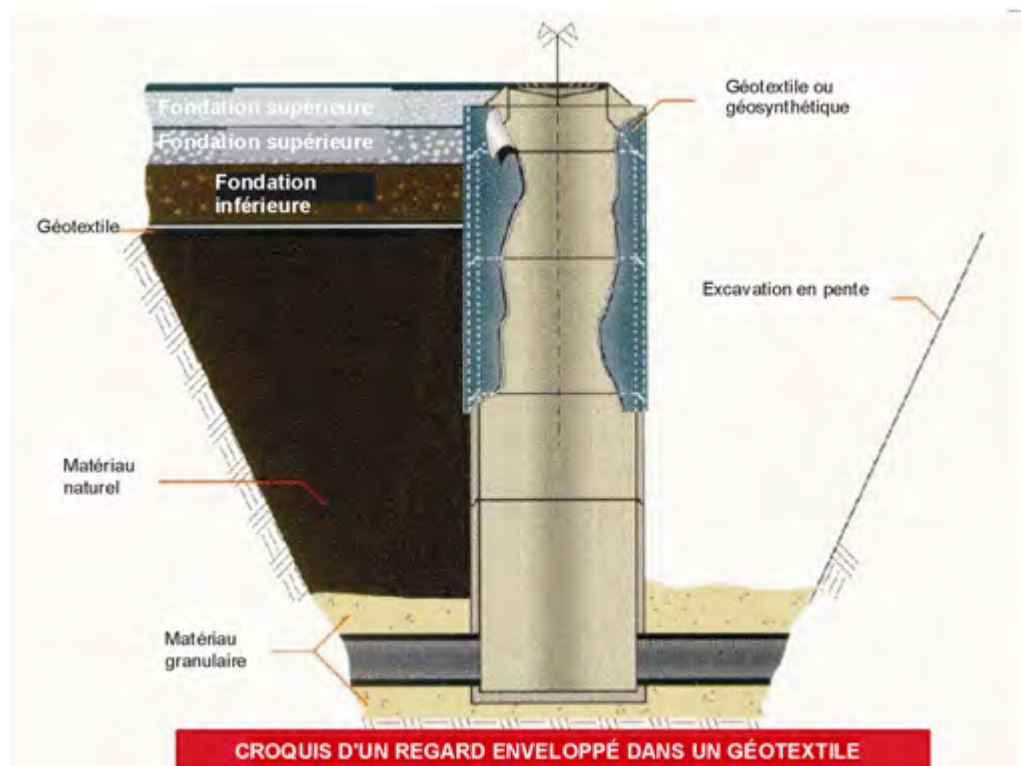
Lorsqu'elles sont nécessaires, on doit utiliser les zones de transition pour le gel jusqu'à la profondeur de la pénétration du gel et faire varier la pente (de 1H:1V à 5H:1V) selon le type de tranchée (longitudinale ou transversale) et la limite de vitesse ou la classification de la route.

Tableau 3-3 : Zones de transition pour le gel

Classification de la route	Tranchée dans le sens de la circulation Pente « X »	Tranchée perpendiculaire au sens de la circulation Pente « X »
Résidentielle	1H:1V	1,5H:1V
Collectrice	1,5H:1V	2H:1V
Artère (< 60 km/h)	3H:1V	3H:1V
Artère à vitesse élevée (60 à 90 km/h)	3H:1V	5H:1V

3.2.3 TECHNIQUES D'ATTÉNUATION DU SOULÈVEMENT DÛ AU GEL

On doit utiliser des techniques d'atténuation du soulèvement dû au gel, surtout quand le remblai est un matériau naturel qui pourrait être susceptible au gel. La figure 3-4 présente les techniques d'atténuation du soulèvement dû au gel.

**Figure 3-4** : Atténuation du soulèvement dû au gel

Le géotextile a pour but de réduire la possibilité qu'une adhérence se forme, à l'occasion d'un gel, entre l'ouvrage d'accès au service et le matériau de remblai, quand ce dernier est susceptible au gel, causant ainsi un soulèvement de la cheminée. La pose d'un géotextile au niveau de l'interface prévient le soulèvement de la cheminée ainsi que l'infiltration de matières fines entre les

anneaux de béton (ce qui peut poser problème quand on n'utilise aucune technique d'atténuation du soulèvement dû au gel).

Il n'en coûte pas cher d'envelopper les ouvrages d'accès aux services dans un géotextile (généralement environ 150 \$ par ouvrage) et on doit envisager de recourir à cette technique dans le cas des ouvrages d'accès posés à des endroits où il risque d'y avoir des problèmes de soulèvement dû au gel et d'infiltration de matières fines dans les joints. On doit envisager son utilisation en particulier dans le cas de projets exécutés dans les régions où l'indice de gel se situe entre 900 et 1000 °C -j ou plus.

On doit attacher le géotextile conformément aux recommandations du fabricant. Pour ce faire, on utilise généralement des clous de 100 mm avec lesquels on crée un joint vertical au motif de couture. Dans le plan horizontal, on maintient le géotextile en place jusque après la pose du remblai; en recouvrant le dessus de la cheminée et en déposant ensuite le cadre sur le tout.

On a utilisé avec succès des membranes géosynthétiques constituées d'un géotextile recouvert d'une membrane en PVC dans des conditions parfaites de soulèvement dû au gel. Dans ce cas, on doit placer la couche de PVC à l'extérieur, conformément aux recommandations du fabricant.

Une autre méthode d'atténuation du soulèvement dû au gel consiste à utiliser une section supérieure de forme conique dans le cas des regards de visite et des puisards de rue circulaires préfabriqués. La section conique doit descendre dans le sol sous la profondeur de pénétration du gel.

3.2.4 RACCORDEMENTS D'OUVRAGE D'ACCÈS

On assemble les sections en béton préfabriqué avec ou sans garniture d'imperméabilisation en butylcaoutchouc, selon les exigences de l'entreprise ou de l'organisme de service public. Dans certains cas, on enduit de mortier l'intérieur et l'extérieur du joint afin d'améliorer l'imperméabilité et d'éviter l'infiltration de matières fines. On peut aussi poser un manchon en caoutchouc sur l'intérieur ou l'extérieur de l'ouvrage d'accès pour empêcher l'eau et la terre de s'y infiltrer.

Il n'est pas recommandé d'utiliser du mortier et de la brique de ciment pour le nivellement de la dernière section et la pose du cadre; il faut adopter l'utilisation d'anneaux de béton ou de caoutchouc comme méthode normalisée. C'est le consensus qui se dégageait des commentaires recueillis dans le cadre de l'étude des règles de l'art, selon lequel la qualité médiocre du mortier (pour ce qui est de la résistance aux cycles de gel et de dégel) et une qualité d'exécution déficiente avaient de façon générale donné un rendement médiocre, qui a mené à cette conclusion.

Chaussée souple

On doit faire bien attention de remettre correctement le revêtement en état au-dessus de la coupe. Celle-ci doit être de forme rectangulaire. Elle doit être coupée soigneusement à la scie sur toute l'épaisseur du revêtement. Quand il y a eu sous-cavage durant les travaux de réfection, on doit couper le revêtement plus loin et enlever tous les matériaux remaniés des fondations supérieure et inférieure. Avant le rapiéçage avec du béton asphaltique, il faut appliquer une couche de bitume d'accrochage sur toutes les surfaces verticales (y compris celles de la coupe dans le revêtement) pour favoriser le liaisonnement entre le revêtement d'origine et la zone rapiéçée, minimiser les infiltrations d'eau et mieux raccorder le cadre au revêtement. Sur les routes achalandées où la circulation ne peut tolérer le moindre retard ou perturbation, on pourrait poser une membrane asphaltique sur les surfaces verticales du revêtement existant avant l'asphaltage. La membrane se fondra dans le nouveau béton asphaltique et assurera un liaisonnement parfait avec le revêtement déjà en place.

Le joint entre la nouvelle pièce d'asphalte et le revêtement existant doit être rendu étanche au moment des travaux. L'obturation des fissures doit également être effectué de un à trois ans après les travaux pour prévenir toute infiltration d'eau dans la fondation de la chaussée

Quand on utilise des cadres réglables, il se peut qu'on doive augmenter l'épaisseur du béton asphaltique près de l'ouvrage d'accès pour permettre le réglage et réduire les risques d'infiltration de matières fines. Certains cadres réglables sont constitués de deux cylindres de diamètres différents qui glissent l'un dans l'autre. L'espace entre les deux éléments pourrait permettre aux matières fines de s'infiltrer et de causer le grippage de l'assemblage. On peut atténuer ce phénomène en augmentant l'épaisseur du béton asphaltique à 200 mm. De toute façon, la mise en place des ouvrages d'accès aux services, y compris les cadres réglables, doit *toujours* se faire en conformité avec les recommandations du fabricant.

Chaussée rigide

Lorsqu'on met en place des ouvrages d'accès aux services dans des chaussées rigides (en béton ou composites), on doit utiliser des joints d'isolement adéquats aux endroits où la chaussée est contiguë aux regards de visite, aux accessoires de drainage ou aux autres ouvrages d'accès aux services. Les joints d'isolement permettent à la chaussée de se déplacer indépendamment de la structure d'un ouvrage d'accès, ce qui réduit les possibilités d'endommagement de la chaussée rigide. On trouvera certains détails à ce sujet dans *Concrete Intersection, - A Guide for Design and Construction*, un guide préparé en 1997 par la American Concrete Pavement Association. La publication contient aussi des recommandations et des normes relatives à la pose de joints à compression préformés dans les joints d'isolement.

3.2.5 PENTES DES TALUS DE L'EXCAVATION

On doit en tout temps donner aux talus de l'excavation la pente appropriée et exécuter les méthodes de construction conformément aux exigences et à la réglementation provinciales en matière de santé et de sécurité, et aux exigences d'autres organismes, s'il y a lieu, afin d'assurer la sécurité des travailleurs durant la mise en place d'un service public. La réglementation exige habituellement que la pente des talus de l'excavation soit maintenue à un angle n'excédant pas 0,5 à 1,0H:1V dans le cas de travaux de relativement courte durée. De plus, on doit en tout temps donner aux talus de l'excavation une pente convenable ou prévoir au besoin un étayage temporaire continu pour éviter toute perte de soutènement ou tout sous-cavage du revêtement adjacent.

La pente de l'infrastructure de la route (fondations granulaires supérieure et inférieure) doit être maintenue à 1H:1V pour éviter toute perte de portance ou éboulement susceptible d'entraîner le sous-cavage du revêtement adjacent.

L'épaisseur des couches de fondation supérieure et de fondation inférieure de la chaussée dans la zone des réparations doit au moins correspondre à la structure de chaussée existante. En cas de perte de matériau ou de support, on doit couper le revêtement existant jusqu'à la zone de matériau non remanié et remettre la chaussée en état.

3.3 LIGNES DIRECTRICES RELATIVES À L'ASSURANCE ET AU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'étude des règles de l'art a révélé que la tenue de la chaussée à proximité des ouvrages d'accès diminuait à mesure que diminuent les efforts liés aux procédures d'assurance et de contrôle de la qualité. On doit donc attacher plus d'importance à ces procédures pour faire en sorte que les travaux de réfection ou de réparation des ouvrages d'accès soient exécutés de façon adéquate et en conformité avec le devis descriptif du projet. On a établi les lignes directrices mentionnées ci-après.

3.3.1 CONSIDÉRATIONS BUDGÉTAIRES

Le tableau 3-4 présente, à titre indicatif, les frais types (y compris les dépenses) liés à l'assurance et au contrôle de la qualité et qu'on doit prévoir en rapport avec la réfection ou la réparation des ouvrages de services publics dans le contexte municipal. Les frais sont fonction de l'utilisation de matériaux de remblai granulaires et d'une mise en place et d'un compactage traditionnels exécutés en conformité avec les recommandations mentionnées plus haut.

Tableau 3-4 : Coût relatif à l'assurance et au contrôle de la qualité v coût de construction

Coût de construction \$	Frais en tant que pourcentage du coût du projet %
< 50 000	4 (min. 1000 \$)
50 000 à 99 999	2,75 à 4
100 000 à 199 999	2,5 à 3,5
200 000 à 499 999	2,25 à 3
500 000 à 999 999	2 à 3
≥1 000 000	1,75 à 2,75

La réduction du coût de mise en place et des essais connexes d'assurance ou de contrôle de la qualité, surtout dans le cas où les fournisseurs du matériau sont approuvés à l'avance (comme dans la ville de Toronto, par exemple), est un des principaux avantages du remblai sans retrait (RSR). Celui-ci est fabriqué dans une centrale à béton ou produit sur place (installations de malaxage au choix), puis mis en place sans qu'il soit nécessaire de le compacter (ou d'en vérifier le degré de compactage). Lorsqu'on a recours à un fournisseur pré approuvé, on peut à l'occasion prélever des cylindres, qu'on soumet à des essais de résistance à la compression servant à garantir la qualité du produit et à confirmer que les paramètres et la résistance du RSR respectent les exigences des spécifications.

3.3.2 CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

On recommande de prescrire au minimum les essais d'assurance et de contrôle de la qualité mentionnés ci-après, dans le cas de travaux relativement importants mettant en cause des ouvrages d'accès et dans le cadre desquels le remblayage se fait à l'aide de matériaux granulaires et de méthodes de construction classiques. Dans le cas des petites installations ou des espaces restreints, il est recommandé d'utiliser un remblai sans retrait.

Pour chaque type de matériau de remblai :

- Une analyse granulométrique pour chaque 500 tonnes de matériau;
- Un essai Proctor modifié pour chaque type de matériau ou tout changement dans l'analyse granulométrique.

Compaction du remblai autour des ouvrages d'accès :

Un essai de densité (ASTM D-2922)/100 m², avec un minimum de cinq essais de densité par ouvrage.

Dans la mesure du possible, on doit encourager l'inspection à temps plein des projets afin de s'assurer que la réfection des ouvrages d'accès aux services publics est exécutée conformément au devis et que les opérations n'endommagent pas le revêtement adjacent ou ne causent pas de sous-cavage. On

recommande également la mise sur pied d'un programme de formation visant à améliorer la sensibilisation des inspecteurs aux conséquences des travaux de qualité médiocre et d'une mauvaise qualité d'exécution, et à cerner les domaines de préoccupation clés ainsi que la façon de les réduire.

3.4 MONITORING DE LA PERFORMANCE

Le monitoring de la chaussée à proximité des ouvrages d'accès aux services publics doit elle aussi être améliorée, peut-être conjointement avec l'obturation des fissures, qu'on recommande d'effectuer de un à trois ans après les travaux. Au moment de la publication du présent document, les responsables de la préparation du Guide national sont en train d'élaborer le devis descriptif régissant l'obturation ou le remplissage de fissures de revêtements de sol en asphalte. Veuillez-vous reporter au site Web du Guide, à l'adresse www.infraguide.ca, ou au programme de Réhabilitation des infrastructures urbaines de l'Institut de recherche en construction, à l'adresse www.nrc.ca/irc/uir/.

On doit établir les valeurs de déclenchement qui entraîneront la réparation ou le remplacement d'un ouvrage d'accès (voir le tableau 3-5).

Tableau 3-5 : Valeurs de déclenchement exprimées en termes de différence d'élévation entre les ouvrages d'accès et la chaussée adjacente

Limite de vitesse km/h	Ouvrages d'accès plus hauts que la chaussée	Ouvrages d'accès plus bas que la chaussée	
	Regards d'égout, puisards de rue ou autres mm	Regards d'égout ou autres mm	Puisards de rue mm
< 60	+ 25	- 30	- 60
> 60	+ 10	- 15	- 40

4. CAS D'UTILISATION ET RESTRICTIONS

On considère que la présente règle de l'art est applicable dans toutes les régions du Canada. Il est toutefois important de noter qu'on devra adapter le devis résultant de manière qu'il reflète les conditions climatiques locales et les exigences de l'organisme en cause. Par exemple, la Ville de Vancouver n'utilise pas de zones de transition pour le gel en raison du faible indice de gel à cet endroit; par contre, la Ville de Québec et bon nombre de municipalités du nord de l'Ontario prescrivent des zones de transition pour le gel qui descendent dans le sol jusqu'à 2 m ou plus.

On recommande d'examiner la présente règle de l'art tous les trois à cinq ans afin qu'elle reflète les résultats de nouvelles recherches ou les développements technologiques.

Le résultat prévu de l'adoption de la présente règle de l'art est l'amélioration de la tenue de la chaussée adjacente aux ouvrages d'accès aux services. Il est toutefois possible que les modifications de la tenue ne se manifestent pas immédiatement. Il est probable qu'on devra procéder à des évaluations à long terme pour être en mesure d'observer clairement les améliorations relatives à la tenue de la chaussée.

5. AUTRES CONSIDÉRATIONS

On a cerné certains domaines de recherche supplémentaires :

- Les inquiétudes liées à l'utilisation d'un remblai sans retrait (malgré que la pratique soit bien établie dans la région du Grand Toronto, à Winnipeg et à Montréal, par exemple);
- L'utilisation de zones de transition pour le gel et de la configuration connexe la plus appropriée, en rapport avec le soulèvement différentiel (dans des conditions climatiques et des sols différents) pour mieux déterminer les paramètres que l'on doit utiliser;
- L'influence de la différence d'élévation sur l'indice de confort de roulement, tel que l'indice de rugosité international (IRI), relativement aux exigences en matière de drainage;
- L'utilisation de géotextiles (ou de membranes géosynthétiques ou de produits équivalents) pour atténuer le soulèvement dû au gel;
- L'utilisation de « sacs radiateurs » (à l'étude par le CNRC) pour atténuer le soulèvement différentiel et le soulèvement dû au gel autour des regards d'égout (qu'on peut voir à l'adresse www.nrc.ca/irc/vir/vr/manholes/index.html);
- Le rendement à court et à long terme des systèmes de cadres et de tampons réglables dans le but d'établir les avantages en matière de rendement et de coût comparativement aux systèmes traditionnels;
- Les paramètres de béton asphaltique et les méthodes de conception à utiliser dans le cas des mélanges de rapiéçage, dans le but de déterminer les critères et les propriétés les plus appropriés quant à la mise en place et à l'utilisation du matériau autour des ouvrages d'accès aux services.

BIBLIOGRAPHIE

ACPA (American Concrete Pavement Association), 1997. *Concrete Intersection, a guide for design and construction*.

Arudi, Rajagopal, Brian Pickering et Joseph Flading, 2000. *Planning and implementation of a management system for utility cuts*, Transportation Research Record, 1699.

Baker, T. Harry W., 1998. *Frost penetration in flowable fill used in pipe trench backfill. Frost penetration in flowable fill used in pipe trench backfill*. Design and Application of Controlled Low-Strength Materials (Flowable Fill) (ASTM Special Technical Publication 1331) (NRCC-41368) (ASTM-STP-1331)

Charpentier, Stéphane, 1999. *Résultats de l'étude des types et des causes de dégradation du revêtement au voisinage des regards et des puisards*, Congrès international Infra 99 du CERIU, novembre 1999.

Chassé, Alain et Richard Foley, 1999. *Application d'une technologie spécifiquement adaptée à la prévention des dommages autour des regards*, Congrès international Infra 99 du CERIU, novembre 1999.

Chow, C.A. et V.B. Troyan, 1999. *Quantifying damage from utility cuts in asphalt pavement by using San Francisco's pavement management data*, Transportation Research Record, 1655.

Emery, ing., John J., et David K. Hein, ing., 1999. *Unshrinkable fill for utility cuts restorations*, Congrès international Infra 99 du CERIU, novembre 1999.

Humphrey, Mewburn H. et Neville A. Parker, 1998. *Mechanics of small utility cuts in urban street pavements – Implication for restoration*, Transportation Research Record, 1629.

Konrad, Jean-Marie, 1999. « Frost Susceptibility Related to Soil Index Properties », *Revue canadienne géotechnique*, vol. 36, n° 3, p. 403–417.

Lee Stephen, Q.S. et Katherine A. Lauter, 2000. *Using pavement management system concepts to determine the cost and impact of utility trenching on an urban road network*, Transportation Research Record, 1699.

Lowery, Mark, IRC-NRC et Otto Svec, IRC-NRC, 2001. *Mitigation of heave around manholes: A proven innovation*, Congrès international Infra 2001 du CERIU, novembre 2001.

Martin, Yannick et Richard Gagné, 2001. *Remblai sans retrait : optimisation de la formulation et conditions d'utilisation*, Université de Sherbrooke, mars.

Nichols, Vallerga & Associates, 2000. *Impact of utility cuts on performance of Seattle streets*, 31 janvier.

Rowe, R. Kerry (ed.), 2001. *Geotechnical and Geo-Environmental Engineering Handbook*. Kluwer Academic.

Shahin, M.Y., J.A. Croveti et J.L. Franco Jr., 1986. *Effects of utility cut patching on pavement performance and rehabilitation cost.*, janvier.

Shahin, M.Y., J.A. Croveti, 1987. *Determining the effects of utility cut patching on the services life prediction of asphalt concrete pavement.*

Svec, O.J., 2001. *A new way to mitigate frost heave around manholes*. NRCC-44009, www.nrc.ca/irc.fulltext/nrcc44009.