



## RAPPORT DU SONDAGE SUR LA VOIRIE URBAINE AU QUÉBEC

Cette étude a été réalisée grâce au soutien financier d'



Août 2004  
Montréal, Canada

## TABLE DES MATIÈRES

---

<i>Remerciements</i>	3
<i>1. Résumé</i>	4
<i>2. Introduction</i>	6
<i>3. Conseil permanent</i>	7
3.1 Mandat du groupe de travail	7
3.2 Objectif général	7
3.3 Objectifs spécifiques	7
<i>4. Groupe de travail</i>	8
4.1 Composition	8
4.2 Rencontres	8
<i>5. Méthodologie</i>	9
<i>6. Formulaire</i>	10
<i>7. Réponses reçues (statistiques)</i>	11
<i>8. Problèmes particuliers</i>	12
<i>9. Analyses effectuées</i>	13
9.1 Méthodologie	13
9.1.1 Compilation	13
9.1.2 Pondération	14
9.1.3 Validation	15
9.2 Points particuliers	16
<i>10. Résultats</i>	17
10.1 Statistiques – Dans le même format que le sondage distribué	17
10.2 Analyses croisées et autres renseignements	40
<i>11. Principaux constats</i>	43
<i>12. Conclusion</i>	45

## Liste des tableaux

<i>Tableau 1: Taux de participation</i>	11
<i>Tableau 2 : Nombre de municipalités par tranche de population</i>	11
<i>Tableau 3: Exemple de calcul, âge du réseau de voirie (question 2.4.9)</i>	14
<i>Tableau 4: Obtention de l'interpolation utilisée dans le tableau</i>	15
<i>Tableau 5; Échelle des catégories</i>	15
<i>Tableau 6: État de la chaussée (4.1.1) vs circuit de transport en commun (2.4.5) sur rues non conçues à cet effet</i>	40
<i>Tableau 7: État de la chaussée (4.1.1) vs âge du réseau de voirie (construction originale) (2.4.9)</i>	40
<i>Tableau 8 : État de la chaussée (4.1.1) vs âge du réseau de voirie (revêtement) (2.4.10)</i>	40
<i>Tableau 9: État de la chaussée (4.1.1) vs type de circulation (% du volume de circulation de poids lourds) (2.4.12)</i>	41
<i>Tableau 10 : km-bordure / km-voie vs densité de la population (2.2.1)</i>	41
<i>Tableau 11 km-bordure<sup>1</sup> / km-voie vs âge du réseau de voirie (construction originale) (2.4.9)</i>	41
<i>Tableau 12: Densité de la population (2.2.1) vs gestion en régie ou externe (3.4.5)</i>	42
<i>Tableau 13: Participation aux conférences (2.8.2) vs utilisation de nouvelles techniques (4.6)</i>	42

## **Remerciements**

---

*Le CERIU veut remercier tous les gens ayant participé de près ou de loin à l'élaboration du sondage, principalement les membres du groupe de travail, tout comme les membres des municipalités qui ont pris le temps non seulement de répondre au sondage mais aussi de redistribuer le sondage aux personnes appropriées.*

*Le CERIU tient à remercier plus particulièrement Maurice Lemire, coordonnateur du groupe de travail, pour son implication à INFRA 2003 où il a présenté les résultats de l'étude en identifiant le portrait général de la voirie, les pratiques municipales à consolider et les besoins d'amélioration.*

*Pour doublement remercier les municipalités, le CERIU a attribué 5 prix de participation. Voici la liste des gagnants :*

	<u>Municipalité</u>	<u>Nom du répondant</u>
# 1	<i>Municipalité de Saint-Arsène</i>	<i>François Michaud</i>
# 2	<i>Village de Sainte-Jeanne-d'Arc</i>	<i>Régis Martin</i>
# 3	<i>Ville de Montréal</i>	<i>Robert Choinière</i>
# 4	<i>Saint-Anselme</i>	<i>Réal Audet</i>
# 5	<i>Ville de Mercier</i>	<i>Florent Fréchette</i>

*Nos gagnants ont mérité une entrée gratuite d'une valeur de 100 \$ au gala d'excellence d'INFRA 2003 qui s'est tenu au Ritz-Carlton de Montréal mardi le 18 novembre 2003.*

*Félicitations et encore merci !*

# 1. Résumé

---

Le niveau de connaissances des municipalités concernant l'état de leur réseau routier est très inégal. Un groupe de travail, issu du Conseil permanent «Chaussées» du CERIU, a réalisé, avec l'appui d'Infrastructures-Québec, une enquête auprès des municipalités.

650 formulaires ont donc été envoyés en mars 2003 et 188 ont été retournés dûment remplis. Le taux de participation valide de 28,9%, représentatif de 44,4% de la population du Québec, indique l'intérêt porté au sondage.

L'analyse des réponses a été effectuée au moyen de l'intégration des données dans un formulaire ACCESS. L'ensemble de ces réponses donne à ce jour l'information la plus fiable.

On peut noter quelques caractéristiques physiques importantes du réseau urbain :

- 80% des infrastructures ont plus de 20 ans, et ont une structure souple,
- le réseau est construit surtout sur des sols argileux,
- les principales causes de problèmes identifiées par les répondants sont liées au vieillissement de la chaussée, au transport lourd, au drainage et au gel.

L'état d'ensemble du réseau de voirie est perçu de passable à bon. Les déformations les plus fréquemment observées sont les soulèvements différentiels et les affaissements. Les défauts de revêtements notés le plus fréquemment sont le désenrobage, l'arrachement et les nids de poule. Près de 70% des municipalités ont mis en place des circuits obligatoires de camionnage, mais la gestion des transports en commun est à améliorer.

Seulement 10 à 30% des municipalités interrogées possèdent un système de gestion des chaussées (chiffre variant selon le type de plan de gestion évoqué). 70% des municipalités possèdent des normes de construction, d'entretien et de réfection. Néanmoins il est estimé que les ressources sont insuffisantes à la vérification de la qualité des interventions. La conception des chaussées est le plus souvent réalisée par les firmes de génie-conseil. Les données du réseau sont conservées sur papier et ne servent que dans peu de cas à produire un bilan de la condition des infrastructures.

On constate la quasi absence de programme de recherche dans les villes. Cependant un intérêt est manifesté pour les colloques et conférences où se diffuse une information technique recherchée. L'utilisation de techniques innovantes semble parfois freinée par la faible quantité d'entrepreneurs qualifiés en région.

L'enquête a donc souligné les besoins suivants :

- Augmenter les ressources nécessaires aux interventions,
- Développer la gestion des données (informatique) et harmoniser les plans de développement, de gestion et d'urbanisme,
- Encourager la formation des professionnels et cibler particulièrement ceux des Travaux publics,
- Promouvoir l'utilisation de nouvelles technologies.

Il est important de signaler que cette enquête devrait être répétée périodiquement pour affiner les connaissances de l'état des réseaux de voirie de l'ensemble des municipalités, déterminer des tendances dans l'évolution de son état, de ses modes de gestion, de son financement et des outils disponibles utilisés. Le taux de participation observé lors de ce sondage prouve l'intérêt porté à ces préoccupations.

Maurice Lemire, président du groupe de travail, a présenté les résultats préliminaires de l'étude lors du congrès annuel du CERIU : INFRA 2003, en donnant le portrait général de la voirie, en identifiant les pratiques municipales à consolider et en ciblant les besoins d'amélioration.

## 2. Introduction

---

Le réseau routier du Québec comprend environ 185 000 km de routes. Le Ministère gère quelque 29 000 km d'autoroutes, de routes nationales, de routes régionales et de routes collectrices ainsi que 4700 ponts et viaducs; 1200 km de chemins d'accès aux ressources et 3600 km de chemins de mine. Pour leur part, les municipalités gèrent 92 000 km de routes, rues et chemins locaux et de ponts, pour lesquels le Ministère verse une aide financière. Les quelque autres 60 000 km sont gérés par d'autres ministères provinciaux ou fédéraux et par Hydro-Québec. La valeur à neuf des infrastructures routières sous la responsabilité du Ministère, dans l'ensemble de la province, est estimée à plus de 30 milliards de dollars.

Les quelques 92 000 kilomètres de réseaux de voirie de l'ensemble des municipalités sont dans un état de dégradation plus ou moins avancé, selon le cas. Plusieurs observations et commentaires portent à croire qu'un pourcentage important des chaussées a atteint la limite de sa durée de vie. Les chaussées sont parfois faibles du point de vue structural et sont sujettes à la dégradation occasionnée par le gel et le dégel. Le niveau de connaissance des municipalités quant à la composition et à l'état de ces réseaux est très inégal, et, parfois, quasi-inexistant.

Compte tenu de cet état de fait, certaines questions émergent : Quelles sont les caractéristiques physiques de ce réseau de voirie urbaine? Quel est le niveau de service offert actuellement aux citoyens sur ce réseau? Comment peut-on qualifier l'état de ce réseau? De quels outils de gestion les municipalités se sont-elles dotées pour assumer la pérennité de ces réseaux, notamment au niveau de l'auscultation, de l'entretien et de la réhabilitation? Quelles sont les sommes investies annuellement en entretien et réhabilitation? Quels sont les besoins actualisés en entretien et réhabilitation?

Le CERIU s'est donc proposé de réaliser une enquête auprès des municipalités québécoises afin de qualifier et de quantifier sommairement la voirie urbaine ainsi que les modes de gestion économique et technique dont elle fait l'objet. Le CERIU a profité de l'occasion pour questionner l'interaction entre la gestion de la voirie et celle des infrastructures souterraines.

L'étude a pu être réalisée grâce au financement d'Infrastructures-Québec.

Ce rapport fait donc état dans un premier temps de la présentation du groupe de travail, sa mission, ses objectifs et des méthodes utilisées pour la réalisation de ce sondage. Il traite ainsi des problèmes rencontrés lors de l'analyse des données et explique les moyens mis en service pour effectuer des analyses représentatives. Sont aussi présentés les résultats de l'enquête afin d'illustrer les principaux constats et les besoins ressentis.

### 3. Conseil permanent

---

Les Conseils permanents constituent la structure fondamentale autour de laquelle s'articulent toutes les actions du CERIU. Nés de la mobilisation des acteurs du milieu, ils favorisent la concertation, la mise en commun des compétences et la diffusion des connaissances. Les Conseils permanents regroupent plus de 100 membres du CERIU, représentant l'ensemble des intervenants du milieu. Grâce à toute cette expertise et ces connaissances du domaine, le CERIU est en mesure de jouer un rôle prépondérant dans le milieu des infrastructures urbaines.

Le Conseil permanent «Chaussées» a pour mission de promouvoir et de soutenir le développement des techniques de gestion (auscultation, diagnostic, planification stratégique), de construction et d'entretien. Cet objectif veut assurer aux usagers le niveau de fonctionnalité requis et ce, au coût le plus avantageux pour la municipalité durant la durée de vie de l'ouvrage. De plus, le Conseil permanent «Chaussées» se doit de valoriser et de stimuler la conservation et la réhabilitation des chaussées municipales (urbaines et rurales). Le Conseil est formé de gens des municipalités du Québec, des firmes d'ingénierie, des universités, du Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir, du Ministère des Transports du Québec et des employés du CERIU. À partir des rencontres du Conseil permanent «Chaussées», le groupe de travail sur la voirie urbaine a été créé afin d'élaborer le sondage et de produire ce rapport.

#### 3.1 Mandat du groupe de travail

- Enquêter auprès des municipalités québécoises afin de qualifier et de quantifier sommairement la voirie urbaine ainsi que les modes de gestion économique et technique dont elle fait l'objet.
- Identifier les pratiques municipales à consolider;
- Identifier les besoins, les classer par ordre d'importance et cibler les améliorations à apporter.

#### 3.2 Objectif général

- Obtenir le portrait général de la voirie urbaine québécoise.

#### 3.3 Objectifs spécifiques

- Servir à orienter et à donner priorité aux axes de recherche relatifs à la voirie urbaine;
- Présenter l'implication budgétaire générale des organismes dans la gestion de la voirie urbaine;
- Être un point de référence quant :
  - à l'inventaire et à l'état de la voirie urbaine;
  - aux différents modes de gestion de la voirie urbaine;
  - aux différentes techniques utilisées en voirie urbaine;
  - aux investissements globaux en voirie urbaine.

## 4. Groupe de travail

---

### 4.1 Composition

<b>Nom</b>	<b>Titre</b>	<b>Organisation</b>
Bernard, France	Ingénieur principal	Ville de Montréal (arrondissement Verdun)
Blais, Caroline	Conseillère technologique adjointe	CERIU
Blond, Éric	Directeur technique	SAGÉOS
Chartrand, Luc	Responsable, Développement	Dessau-Soprin / LVM-Fondatec
Gaudy, Marine	Conseillère technologique adjointe	CERIU
Lafleur, Jean	Professeur	École Polytechnique de Montréal
Landry, Jean	Directeur de projets	CERIU
Lemieux, Nicolas	Ing. M. Sc.	SNC-Lavalin / Terratech
Lemire, Maurice	Coordonnateur	Ville de Gatineau

### 4.2 Rencontres

<b>Date</b>	<b>Endroit</b>
6 décembre 2002	SAGEOS Saint-Hyacinthe*
6 février 2003	Longueuil*
1 <sup>er</sup> mai 2003	Verdun*
10 juin 2003	CNRC de Boucherville*
15 août 2003	CNRC de Boucherville*
4 novembre 2003	Verdun*
1 <sup>er</sup> avril 2004	CNRC de Boucherville*

---

\* Rencontre d'une durée approximative de 2h30

## 5. Méthodologie

---

Les municipalités sollicitées ont été celles de 1000 habitants et plus incluant tous les arrondissements de la nouvelle ville de Montréal pour un total de 650 envois. Tous les sondages ont été envoyés par la poste et destinés aux directeurs généraux ou aux maires (en cas d'absence de directeur général) des villes en question.

- L'envoi postal a été réalisé en mars 2003;
- Les réponses des municipalités ont été reçues jusqu'à la fin de juin 2003;
- La saisie des données a été complétée pour la fin de juin 2003;
- L'analyse préliminaire des données s'est poursuivie jusqu'en juillet 2003;
- L'ébauche du rapport final a été déposée en novembre 2003;
- Le président du groupe de travail, Monsieur Maurice Lemire, de la ville de Gatineau, a fait une présentation du rapport préliminaire dans le cadre d'INFRA 2003.

À partir de la mi-mai, une relance auprès des municipalités de plus de 25 000 habitants a aidé à recueillir quelques formulaires auprès des moyennes et grandes municipalités qui se faisaient plus lentes à répondre et qui étaient pourtant d'une grande importance dans cette étude.

## 6. Formulaire

---

Chacun des membres du groupe de travail a collaboré directement à la création des questions du sondage. Inspirés de leur environnement de travail, les membres apportaient des idées et des questions qui pouvaient par la suite être discutées et modifiées si nécessaire. Toutes les questions recueillies aux réunions ont été reformulées pour en assurer la compréhension.

Par la suite, ces questions ont été regroupées et classées en catégories pour bâtir le formulaire tel qu'envoyé. Voici les divisions du formulaire :

- 1<sup>ère</sup> partie : Validation du répondant
- 2<sup>e</sup> partie : Renseignements généraux
- 3<sup>e</sup> partie : Nature des activités
- 4<sup>e</sup> partie : Données techniques du réseau de voirie
- 5<sup>e</sup> partie : Utilisation des données de réseaux
- 6<sup>e</sup> partie : Commentaires, remerciements et suivi

## 7. Réponses reçues (statistiques)

Sur l'ensemble des 650 formulaires envoyés, 192 nous ont été retournés, dont 188 valides. La population totale du Québec pour l'année 2002 était de 7 455 208 habitants.

L'échantillon de la population représentée par ce sondage est de 3 308 994 habitants (somme cumulée de tous les habitants des 188 municipalités ayant répondu au questionnaire). Le sondage représente ainsi 44,4% de la population du Québec.

**Tableau 1: Taux de participation**

	Nombre d'exemplaires	Taux de participation (%)
Nombre de questionnaires reçus	192	29.5
Nombre de questionnaires dûment remplis	188	28.9
Nombre d'envois	650	

Parmi les questionnaires reçus, quatre d'entre eux étaient incomplets. Les municipalités ayant renvoyé les questionnaires incomplets trouvaient que l'information demandée était trop technique et trop complexe pour eux. La superficie de leur territoire, le nombre d'habitants ainsi que le manque de données du département des Travaux publics et de l'ingénierie expliqueraient leur refus à compléter le sondage.

Nous avons répertorié les propriétés des municipalités interrogées comme suit :

**Tableau 2 : Nombre de municipalités par tranche de population**

	1 000-5 000	5 000-9 999	10 000-29 999	30 000-59 999	60 000-99 999	100 000 et +	Total
Nombre de répondants	138	18	15	8	2	7	188
Nombre de municipalités et arrondissements interrogés <sup>1</sup>	483	67	57	19	11	15	650
% de villes ayant répondu	28,6%	26,9%	26,3%	42,1%	18,2%	46,7%	28,8%

Tout d'abord, cette enquête a fortement intéressé les municipalités sollicitées, avec un excellent taux de participation de 29,5% (A titre d'exemple, les statistiques obtenues lors de l'enquête menée auprès des municipalités pour le Guide national indiquent un taux de participation moyen de 9,3%.)

Les municipalités de moins de 30000 habitants se sont mobilisées à 28%, celles de plus de 30000 habitants, moins nombreuses, enregistrent un taux de participation de près de 38%. La participation des municipalités de moins de 5000 habitants représente 75% de l'ensemble.

<sup>1</sup> Les municipalités de plus de 10 000 habitants interrogées comprennent des arrondissements de Montréal.

## 8. Problèmes particuliers

---

Les réponses aux questionnaires ont été compilées dans une base de données Access. Lors de la saisie des informations, contenues dans les formulaires reçus, un problème concernant la diversité des unités dans les réponses a été relevé à plusieurs reprises. Même si celles-ci étaient spécifiées dans la question et dans l'espace réservé à cet effet, les unités variaient d'un répondant à un autre. En conséquence, une vérification de tous les documents a été effectuée pour assurer la cohérence des données, et des demandes auprès des personnes concernées ont été réalisées par téléphone.

Ainsi, la question 2.4.1 concernant les données de longueur de réseau de voirie et de superficies couvertes était l'une des questions les moins bien interprétées ou ayant le plus souvent une unité différente de celle identifiée au départ. Cette question demandait une réponse en km-voie (et non en km-linéaire) pour la longueur des routes et une autre en km<sup>2</sup> pour la superficie couverte par les routes. Dans environ 60% des cas, les données auraient dû être manipulées et recalculées. La vérification du km-voie versus km-linéaire était possible lorsqu'une des valeurs était présente et valide. Lorsque l'unité correspondait au km-linéaire, nous avons multiplié la valeur par deux pour ainsi obtenir une réponse en km-voie. (pour 2 voies par km-linéaire). Seulement, en raison de l'hétérogénéité des résultats obtenus, aucune analyse croisée significative n'a pu être élaborée avec ce paramètre.

Un autre problème concernant cette fois-ci la formulation des causes de problèmes de la question 2.4.6 a été relevé. En effet, nous aurions dû lire dans la liste :

- ⇒ *soulèvement dû au gel* au lieu de *gel* et;
- ⇒ *fissurations* au lieu de *soulèvement dû aux fissurations*.

Le groupe de travail a jugé que les répondants avaient quand même bien compris cette question malgré l'erreur qui s'y était glissée.

## 9. Analyses effectuées

---

### 9.1 Méthodologie

**1<sup>ère</sup> étape :** Création du formulaire Access pour permettre l'entrée des informations recueillies par le sondage

Le formulaire Access est constitué de six parties représentant les six sections du sondage. Dans ce formulaire Access, toutes les données des municipalités ont pu être entrées pour créer la base de données et par la suite produire les statistiques.

**2<sup>e</sup> étape :** L'intégration des données au formulaire Access

La validation et la vérification des systèmes de requêtes créés sur Access sont effectuées à l'aide d'un échantillon composé de treize documents choisis au hasard parmi la totalité des questionnaires reçus. Leurs données ont été intégrées : il s'agit d'un échantillon pour être en mesure de repérer rapidement les erreurs qui auraient pu se glisser lors de la création des requêtes. Bien entendu, plus il y a de données à prendre en considération, plus la validation des requêtes est longue sans pour autant la rendre plus efficace.

**3<sup>e</sup> étape :** Création des requêtes

Plusieurs requêtes ont été créées pour tirer le maximum d'informations du sondage. Pour débiter, des requêtes simples ont été bâties. Ces requêtes simples consistent à produire des statistiques de base telles que la moyenne des résultats, le nombre de votes par question et la répartition des votes par question. Par la suite, il était possible de produire des analyses croisées en utilisant deux requêtes existantes et ainsi chercher des tendances ou des relations entre les questions et les divers domaines d'études (rapport entre l'état des réseaux de voiries et leur âge, etc.)

#### 9.1.1 Compilation

Certaines questions ont dû être abandonnées pour s'assurer de la fiabilité des résultats :

**Q2.4.8** Concerne le type de structure des chaussées. Elle était très ambiguë et très souvent mal interprétée;

**Q2.4.11** Concerne la vocation des rues du réseau routier.  
Idem à **Q2.4.8**;

**Q2.5** et **Q2.6** Concerne la quantité de certains types d'ouvrages d'art et d'ouvrages connexes présents sur le territoire de chaque municipalité. L'inconsistance et l'incohérence des résultats obtenus nous ont empêchés d'obtenir une moyenne significative. (Que ce soit par mille habitants ou par superficie du territoire);

**Q3.3.6** Demandait un budget d'entretien et de réparation par km-voie de chaussée. Parmi les valeurs obtenues, il était évident que les chiffres représentaient souvent le budget total;

**Q4.5** Demandait le pourcentage du budget d'entretien pour chacune des technologies mentionnées, mais dans l'espace prévu à cet effet, le symbole de dollar (\$) remplaçait le symbole de pourcentage (%). Alors, certains formulaires contenaient des réponses exprimées en % et d'autres en \$;

### 9.1.2 Pondération

Les questions **Q2.4.9**, **Q2.4.10** & **Q4.1** ont nécessité une pondération pour obtenir un résultat global et permettre une analyse d'où se dégagent des conclusions significatives. Ces questions touchaient à l'âge moyen du réseau routier et à son état.

Pour estimer l'âge ou l'état des réseaux de voirie à partir des pourcentages fournis par les municipalités il est nécessaire d'utiliser des pondérations.

En effet, une pondération croissante a été attribuée à chacune des catégories d'âge (<10 ans, 10 à 20 ans, >20 ans). La première catégorie a reçu une valeur de 10, la seconde une valeur de 20 et la troisième une valeur de 30 pour une somme totale de 60. Ainsi les valeurs recueillies par les sondages ont été multipliées par leurs pondérations respectives pour ensuite être compilées et divisées par la somme totale de la pondération. (Voir tableau 3 pour plus de renseignement.) La valeur obtenue peut finalement être comparée à l'intervalle de données de chacune des catégories.

**Tableau 3: Exemple de calcul, âge du réseau de voirie (question 2.4.9)**

Catégories	Valeurs (ex.)	Pondération (constant)	Multiplication	Résultat de l'exemple	Échelle des catégories (sans unité)
10 ans et moins	23%	⇒ 10 ⇒	23x10 = 230		16,67 – 27,78
Entre 10 et 20 ans	36%	⇒ 20 ⇒	36x20 = 720		27,79 – 38,89
Plus de 20 ans	41%	⇒ 30 ⇒	41x30 = 1230		38,90 – 50,00
	Σ 100%	Σ 60	Σ 2180	$\frac{2180}{60} = 36,33$	

### Détermination des valeurs d'intervalle

À partir de l'interpolation des valeurs maximales, les intervalles ci-dessus ont pu être établis. Les valeurs maximales sont les valeurs calculées par pondération lorsque 100% des routes ont 10 ans et moins et lorsque 100% des routes ont plus de 20 ans. Comme la valeur minimale est de 16,67 et la valeur maximale est de 50 (voir tableau 4), on obtient une marge des valeurs de 33,33 ( $50 - 16,67 = 33,33$ ). Puisqu'il y a trois catégories d'âge, 10 ans et moins, entre 10 et 20 ans et plus de 20 ans, la marge des valeurs est divisée en trois pour représenter ces trois catégories. Le tableau 5 résume les intervalles de données associées à chacune des catégories.

**Tableau 4: Obtention de l'interpolation utilisée dans le tableau**

Calcul de la déviation			
	Pondération	Par multiplication	Valeurs maximales
Si 100% des routes ont 10 ans et moins	⇒ 10 ⇒	$\Sigma (100 \times 10 + 0 \times 20 + 0 \times 30) = 1000$	$\frac{1000}{60} = \mathbf{16,67}$
Si 100% des routes ont plus de 20 ans	⇒ 30 ⇒	$\Sigma (0 \times 10 + 0 \times 20 + 100 \times 30) = 3000$	$\frac{3000}{60} = \mathbf{50,00}$

**Tableau 5; Échelle des catégories**

Catégories	Échelle des catégories
10 ans et moins	<b>16,67 – 27,78</b>
Entre 10 et 20 ans	27,79 – 38,89
Plus de 20 ans	38,90 – <b>50,00</b>

Le résultat obtenu dans l'exemple du tableau 3 : 36,33 est plus grand que 27,79 et plus petit que 38,89. Il indique que l'âge moyen du réseau de voirie est donc entre 10 et 20 ans (deuxième catégorie) pour cette municipalité en particulier.

### 9.1.3 Validation

À quelques occasions dans le questionnaire, deux questions posées de façon différente ont permis de valider les formulaires reçus pour en assurer leur crédibilité. Voici quelques exemples où des anomalies dans les réponses ont été constatées.

- **Circuits de transport en commun** (Q2.4.4 et Q2.4.5)

La question 2.4.4 relève la présence de circuits de transport en commun et la question 2.4.5 relève la présence de circuits de transport en commun sur des rues non conçues à cet effet. Alors, il est impossible pour une municipalité de n'avoir aucun circuit de transport en commun et d'avoir des circuits de transport sur des rues non-conçues à cet effet.

Lorsque des villes répondaient négativement à 2.4.4 et positivement à 2.4.5 elles étaient mises en attente pour évaluation.

⇒ Deux villes ont été repérées à cette question, ce qui représente 1,1% des villes répondantes

- **Système de gestion** (Q3.1.2 et Q3.4.1)

La question 3.2.1 concerne la présence d'un plan directeur de gestion du réseau de voirie (inventaire et diagnostic) et la question 3.4.1 concerne la présence d'un système de gestion des chaussées. Il est impossible pour une municipalité de n'avoir aucun plan directeur de gestion du réseau de voirie et d'avoir un système de gestion des chaussées.

Lorsque des villes répondaient négativement à 3.2.1 et positivement à 3.4.1 elles étaient mises en attente pour évaluation.

⇒ Neuf villes ont été repérées à cette question, ce qui représente 4,8% des villes répondantes

Les deux villes ayant été repérées par les questions 2.4.4 et 2.4.5 ne sont pas parmi la liste des villes repérées par les questions 3.2.1 et 3.4.1. De plus, une attention particulière a été apportée à tous les questionnaires en attente pour vérifier et pour valider leurs données. Après avoir étudié les sondages des municipalités concernées, il a été décidé de conserver leurs résultats pour la suite de cette étude puisque les données étaient équivalentes à la qualité des données des autres sondages reçus.

## **9.2 Points particuliers**

Compte tenu de la difficulté à interpréter la question 2.4.1 concernant le nombre de km-voie et la superficie totale en km<sup>2</sup> des routes des municipalités tel que mentionné au volet 8 de ce rapport, toutes les analyses croisées élaborées à partir de cette question restent discutables tant du point de vue de l'exactitude que celui de la précision des valeurs obtenues.

## 10. Résultats

---

### 10.1 Statistiques – Dans le même format que le sondage distribué

Cette partie regroupe les différentes sections du sondage telles que présentées aux municipalités. Ainsi chacune des questions est présentée avec ses réponses. Une explication des résultats est apposée à la fin des rubriques qui le nécessitent.

#### Définitions des termes utilisés dans le sondage

<b>Activités :</b>	Interventions spécifiques.
<b>Eau potable :</b>	Eau propre à la consommation humaine.
<b>Eaux usées :</b>	Eaux résiduaires, rejetées après usage, comprenant les eaux domestiques, commerciales et industrielles.
<b>Km-voie :</b>	Le nombre de « km-voie » représente la longueur équivalente de la chaussée en fonction du nombre de voies carrossables, incluant les voies de stationnement, si elles sont carrossables. Ex. : un boulevard de deux voies de circulation et une voie de stationnement dans les deux directions ayant une longueur géographique de 1 km, aura une longueur comparable de $2 \times 3 \text{ voies} = 6 \text{ voies}$ ; $6 \text{ voies} \times 1 \text{ km} = 6 \text{ km-voie}$
<b>Niveau projet :</b>	Qualifie une intervention précise sur un tronçon ou une section de tronçon de route.
<b>Niveau réseau :</b>	Qualifie une intervention de type macroscopique sur l'ensemble d'un réseau routier.
<b>Ouvrages connexes :</b>	Toute structure ou tout accessoire reliés aux réseaux d'eau potable, d'eaux usées et aux réseaux techniques urbains (regards d'accès, puisards, boîte de vanne, chambres de vannes, etc.)
<b>Ouvrages d'art :</b>	Toute structure du réseau de voirie permettant le passage d'un lien routier (ponts, viaducs, passerelles, murs de soutènement, tunnels, etc.)
<b>Programmes :</b>	Séries d'interventions planifiées et organisées.
<b>Réseaux techniques urbains :</b>	Ensemble des réseaux de gaz, de télécommunication, de câblodistribution et d'électricité.

## Section 1. VALIDATION DU RÉPONDANT

*Cette section vise à s'assurer que ce questionnaire a été acheminé au bon organisme ainsi qu'au répondant en mesure d'y répondre*

### Réponses reçues (statistiques)

	Nombre d'exemplaires	Taux de participation (%)
Nombre de questionnaires reçus	192	29,5
Nombre de questionnaires dûment remplis	188	28,9

Nombre d'envois	650
-----------------	-----

### Nombre de municipalités par tranche de population

	1 000- 4 999	5 000- 9 999	10 000- 29 999	30 000- 59 999	60 000- 99 999	100 000 et plus
Nombre de répondants	138	18	15	8	2	7
Nombre de municipalités et arrondissements interrogés	483	67	57	19	11	15
% de répondants vs nombre de municipalités au Québec	28,6%	26,9%	26,3%	42,1%	18,2%	46,7%

Comme indiqué précédemment, il est à noter une forte mobilisation des participants avec un taux de 29,5%. On remarque aussi que les municipalités les moins présentes sont celles de 60 000 à 99 999 habitants avec une représentation de seulement 18,2 %.

## Section 2 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

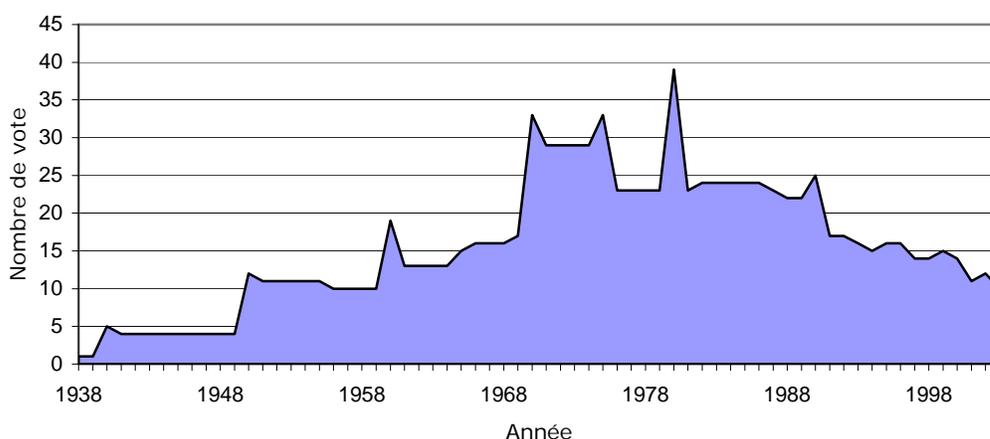
*Ces renseignements sont essentiels afin de bien saisir l'importance du réseau dont vous êtes responsable et les principales caractéristiques de votre zone urbaine ou rurale.*

### 2.1 NOM DE L'ORGANISME (municipalité, arrondissement):

Il s'agit de répertorier le nom, l'adresse, le lieu...relatifs aux diverses municipalités interrogées, ainsi que d'établir des critères liés à la population (nombre d'habitants des municipalités...). Cette section permet ainsi d'identifier les caractéristiques de l'échantillon sollicité pour répondre au sondage.

### 2.2 DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES (DE L'ARRONDISSEMENT, SI APPLICABLE)

Principales périodes d'urbanisation



D'après l'histogramme précédent représentant les principales périodes d'urbanisation estimées par les municipalités, on peut constater que la principale période d'urbanisation se situe entre 1970 et 1990. En effet, chaque année d'urbanisation nommée par les répondants équivaut à un vote. L'addition du nombre de votes de toutes les municipalités pour une année est alors réalisée. Le regroupement des années et du nombre de votes par année nous donne le tableau ci-dessus. On peut ainsi en déduire qu'une grande partie du réseau a été construit il y a plus de 20 ans.

### 2.3 DONNÉES GÉO-PHYSIQUES DU TERRITOIRE COUVERT

#### 2.3.1 Nature des sols

Argile	45.3	%
Sable et gravier	32.1	%
Roc	15.2	%
Autre (marécages, remplissage, etc.)	6.8	%
Total	100	%

#### 2.3.2 Morphologie générale

51.3%	Plaine	21.2%	Vallée	27.5%	Montagne
-------	--------	-------	--------	-------	----------

On constate qu'une grande partie des sols québécois couverts (45,3%) est de nature argileuse. L'argile donne un sol qui retient l'eau, susceptible de subir des tassements sous de faibles charges ou pouvant glisser sous l'effet d'une surcharge, d'une érosion continue, d'une forte pluie ou de surpressions interstitielles. La construction des infrastructures sur ce type de sol peut être source de problèmes. Il est nécessaire de disposer des connaissances suffisantes pour dimensionner les chaussées de façon à limiter les déformations de la route et prolonger la vie utile des ouvrages. 51,3% du territoire sont des plaines, ce qui met l'accent sur l'importance des caractéristiques du drainage.

## 2.4 DONNÉES SUR LE RÉSEAU DE VOIRIE (approximation si données non disponibles)

### 2.4.1 Données sur la chaussée

Responsable	Longueur (km-voie) *	Superficie en asphalte (km <sup>2</sup> )	Superficie en béton (km <sup>2</sup> )	Superficie en gravier (km <sup>2</sup> )
Municipalité	N/A	N/A	N/A	N/A
MTQ	N/A	N/A	N/A	N/A
MRC	N/A	N/A	N/A	N/A

\* Le nombre de « km-voie » représente la longueur équivalente de la chaussée en fonction du nombre de voies carrossables, incluant les voies de stationnement, si elles sont carrossables. Ex. : un boulevard de deux voies de circulation et une voie de stationnement dans les deux directions ayant une longueur géographique de 1 km, aura une longueur comparable de 2 x 3 voies = 6 voies; 6 voies x 1 km = 6 km-voie

### 2.4.2 Données sur les bordures et trottoirs

Longueur totale de bordure de béton	<u>N/A</u>	km
Longueur totale de bordure d'asphalte	<u>N/A</u>	km
Longueur totale de bordure de trottoirs	<u>N/A</u>	km

Les résultats des questions 2.4.1 et 2.4.2 n'ont pas permis d'effectuer une analyse pertinente, comme vu précédemment.

	Oui	Non	Ne sait pas
2.4.3 Avez-vous des circuits obligatoires de camionnage identifiés sur votre territoire ?	<u>68.6%</u>	<u>29.2%</u>	<u>2.2%</u>
2.4.4 Avez-vous des circuits de transport en commun identifiés sur votre territoire ?	<u>20.3%</u>	<u>78.6%</u>	<u>1.1%</u>
2.4.5 Avez-vous des circuits de transport en commun sur des rues non conçues à cet effet ?	<u>10.8%</u>	<u>87.6%</u>	<u>1.6%</u>

La comparaison des résultats de la question 2.4.5 à la question 2.4.4 indique qu'une municipalité sur deux ayant des circuits de transport en commun a une partie de ceux-ci sur des rues non-conçues à cet effet. Ceci aura pour conséquence un niveau de détérioration plus important de ses réseaux routiers.

Une solution à envisager serait un plan de gestion des transports en commun et du camionnage. Une autre solution consisterait en un surdimensionnement généralisé à

l'ensemble des rues, ce qui permettrait aux véhicules du transport en commun de circuler sans provoquer de détérioration des voies.

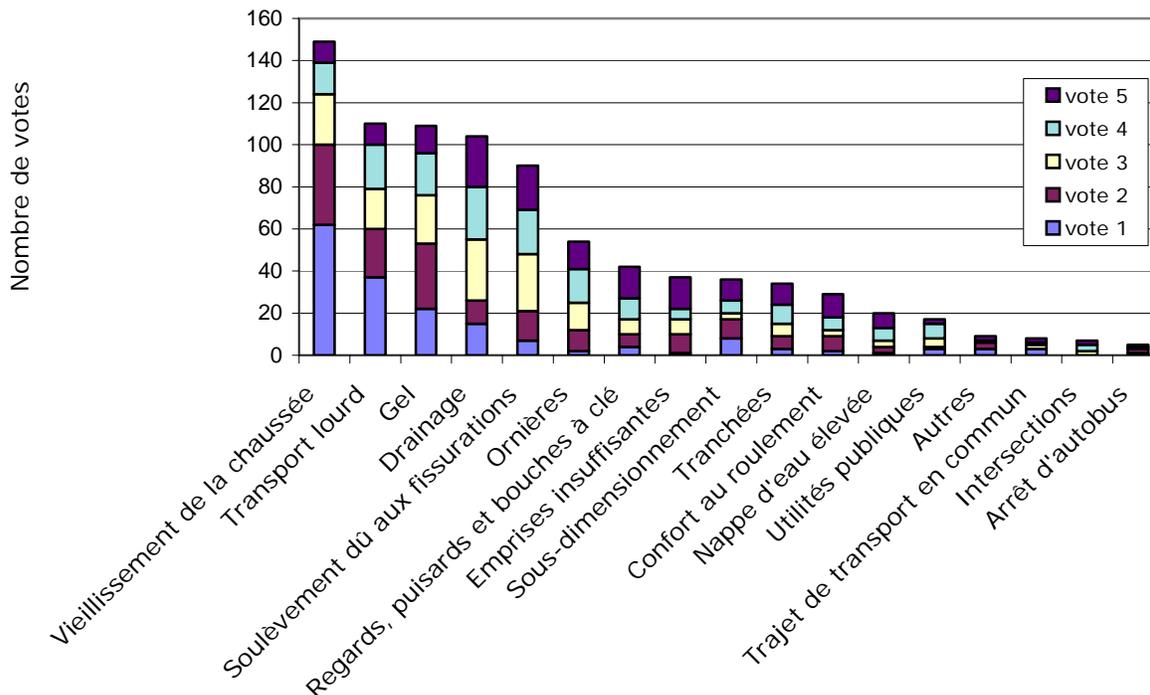
Une combinaison de ces solutions est aussi possible. Une analyse économique par municipalité devrait permettre à chacune d'opter pour la solution la plus rentable.

2.4.6 Pouvez-vous identifier par ordre d'importance les cinq principales causes de problèmes qui affectent votre réseau routier, le numéro 1 étant le plus important ?

Arrêt d'autobus	<u>2.9%</u>
Trajet de transport en commun	<u>4.6%</u>
Regards, puisards et bouches à clé	<u>24.1%</u>
Tranchées	<u>19.5%</u>
Utilités publiques	<u>9.8%</u>
Drainage	<u><b>59.8%</b></u>
Transport lourd	<u><b>63.2%</b></u>
Vieillessement de la chaussée	<u><b>85.6%</b></u>
Sous-dimensionnement	<u>20.7%</u>
Intersections	<u>4.0%</u>
Confort au roulement	<u>16.7%</u>
Ornières	<u>31.0%</u>
Gel	<u><b>62.6%</b></u>
Soulèvement dû aux fissurations	<u><b>51.7%</b></u>
Nappe d'eau élevée	<u>11.5%</u>
Emprises insuffisantes	<u>21.3%</u>
Autres: Structure de chaussée (5), charges excessives(2)	<u>5.2%</u>

Le nombre de votes répertorié sur le tableau suivant représente, pour chaque cause de problèmes, la somme cumulée des réponses quel que soit son ordre d'importance.

### Causes de problèmes



Les principales causes de problèmes affectant les chaussées sont :

- le vieillissement de la chaussée : 85,6%,
- le transport lourd : 63,2%,
- le gel : 62,6%,
- le drainage : 59,8%,
- le soulèvement dû aux fissurations : 51,7%

Les résultats reliés aux principaux problèmes relevés sur le réseau routier sont logiques et appuient les réponses précédemment obtenues. Considérant que d'après les périodes d'urbanisation, le réseau routier a été construit en grande majorité il y a plus de 20 ans et qu'on a aussi constaté des lacunes dans les plans de gestion des transports, cela renforce les réponses récoltées (problème du vieillissement et du transport lourd).

Ainsi les municipalités ayant connu une période d'urbanisation importante il y a plus de 20 ans ont maintenant des problèmes de chaussées dus à leur vieillissement. Les normes de transport lourd ont évolué au cours des dernières décennies et un certain nombre de chaussées dimensionnées selon les anciennes exigences ne répondent plus aux besoins actuels de capacité portante. Enfin les sols argileux sont liés de près aux problèmes de gel et de drainage.

#### 2.4.7 Matériaux de la couche de surface (Couche de roulement ou d'usure)

Enrobé bitumineux	80,0	%
Béton de ciment	0,0	%
Pavé uni	0,9	%
Non-revêtue (gravier)	19,1	%
<i>Total</i>	100	%

#### 2.4.8 Type de structure de chaussée

Flexible (Asphalte)	<u>77,4</u>	%
Composite (Asphalte et béton)	<u>1,4</u>	%
Rigide (Béton)	<u>0,3</u>	%
Non-revêtue (gravier)	<u>20,6</u>	%
Autres <u>Traitement de surface (4)</u>	<u>0,3</u>	%
<i>Total</i>	100	%

On remarque que 80% du réseau routier des municipalités est composé de chaussées à structure flexible et que le 20% résiduel concerne essentiellement des chaussées encore non revêtues.

#### 2.4.9 Âge moyen du réseau de voirie (Construction originale)

10 ans et moins	<u>7,0</u>	%
Entre 10 ans et 20 ans	<u>13,2</u>	%
Plus de 20 ans	<u>79,8</u>	%
<i>Total</i>	100	%
Ne sait pas	<i>(5.9% des répondants)</i>	

#### 2.4.10 Âge moyen du réseau de voirie (Dernier revêtement)

10 ans et moins	<u>20,1</u>	%
Entre 10 ans et 15 ans	<u>19,6</u>	%
Plus de 15 ans	<u>60,3</u>	%
<i>Total</i>	100	%
Ne sait pas	<i>(6.4% des répondants)</i>	

Environ 80% du réseau de chaussées a plus de 20 ans (construction originale) et plus de 60% du réseau a un dernier recouvrement qui date de plus de 15 ans. Ces données nous indiquent un âge assez avancé de la surface de roulement du réseau de voirie et elles expliquent en partie les défauts répertoriés.

#### 2.4.11 Vocation (% du réseau)

Artères commerciales	<u>N/A</u>	%
Artères industrielles	<u>N/A</u>	%
Rues résidentielles	<u>N/A</u>	%
Routes rurales	<u>N/A</u>	%
Autres _____	<u>N/A</u>	%
<i>Total</i>	100	%

Les résultats des répondants n'ont pu être exploités faute d'uniformité dans les réponses obtenues. Ainsi afin d'éviter toute erreur d'analyse nous avons préféré suspendre la question.

#### 2.4.12 Type de circulation (% du volume de circulation de poids lourds)

Artères commerciales	<u>28,7</u>	%
Artères industrielles	<u>16,7</u>	%

Rues résidentielles	<u>11,1</u> %
Routes rurales	<u>42,5</u> %
Autres <u>Chemins forestiers (1)</u>	<u>0,9</u> %
<i>Total</i>	<u>100</u> %

Les routes rurales et artères commerciales sont les plus fréquemment concernées par la circulation de poids lourds où respectivement 42,5% et 28,7% du volume de la circulation représentent le transport lourd. On peut voir que le dimensionnement des routes rurales est lui aussi très important malgré la faible densité de population riveraine.

## 2.5 OUVRAGES CONNEXES (AQUEDUC ET ÉGOUTS)

Veuillez indiquer le nombre (*approximation si les données ne sont pas disponibles*) de :

Bouches à clé	Ne sait pas <u>N/A</u>
Regards d'accès	<u>N/A</u>
Puisards	<u>N/A</u>
Puits d'accès (Électricité, Téléphone, etc.)	<u>N/A</u>
Autres	<u>N/A</u>

## 2.6 OUVRAGES D'ART

Veuillez indiquer le nombre (*approximation si les données ne sont pas disponibles*) de :

Ponts	Ne sait pas <u>N/A</u>
Viaducs	<u>N/A</u>
Murs de soutènement	<u>N/A</u>
Tunnels (piétonniers ou autres)	<u>N/A</u>
Autres	<u>N/A</u>

Comme indiqué dans le point 8.1.1, ces deux questions ont été abandonnées. En effet l'incohérence des résultats obtenus et le faible taux de réponses à ces questions n'a pas permis une analyse et une interprétation significatives.

## 2.7 RÉSEAUX TECHNIQUES URBAINS

Parmi les réseaux techniques souterrains suivants, quels sont ceux dont on retrouve la présence sur votre territoire ?

Électricité	<u>51,5%</u>	Câble	<u>40,6%</u>
Gaz	<u>49,1%</u>	Fibre optique	<u>47,3%</u>
Téléphone	<u>91,5%</u>	Autre	<u>5,5% Aqueduc/égout(5), oléoducs(2)</u>

On peut constater une présence importante des réseaux techniques souterrains. Indépendamment de la superficie ou de la densité, presque toutes les municipalités font appel à des entreprises privées qui interviennent à diverses occasions sur leurs installations situées sous les chaussées.

Les programmes de recherche ont été peu utilisés (6,5% des répondants). La participation aux colloques et aux conférences (36,6%) démontre un intérêt réel des municipalités envers les innovations reliées à leurs infrastructures.

## 2.8 DIVERS

	Oui	Non	Ne sait pas
2.8.1 Participez-vous ou avez-vous déjà participé au cours des cinq dernières années, à des programmes de recherche sur les chaussées en partenariat avec d'autres municipalités, universités, MTQ, etc. <i>(Si oui, nommez-les)</i>	<u>6,5%</u>	<u>89,2%</u>	<u>4,3%</u>
<u>MTQ(4), CERIU(3), université (ETS, Poly, Laval, Concordia, et UdeS)(3), TRB(1), CNRC(1), BML(1), CUM(1), HQ(1), COMBEQ(1)</u>			
2.8.2 Participez-vous à différentes conférences, colloques pour connaître les nouvelles découvertes en matière de conception et de gestion de chaussées ?	<u>36,6%</u>	<u>63,4%</u>	<u>0,0%</u>

## Section 3 NATURE DES ACTIVITÉS

Cette section vise à connaître le niveau de gestion des infrastructures; de conception et de construction ainsi que l'importance des budgets alloués à l'entretien et la réhabilitation.

### 3.1 PLAN DIRECTEUR

	Oui	Non	Ne sait pas
3.1.1 Possédez-vous un plan directeur de <b>développement</b> du réseau de voirie ?	<u>16,2%</u>	<u>81,0%</u>	<u>2,8%</u>
3.1.1.1 Avez-vous des plans de votre réseau routier ?	<u>78,0%</u>	<u>19,0%</u>	<u>3,0%</u>
Si oui, pour quel pourcentage du réseau ?	<u>70,6</u>	%	
3.1.1.2 Qui les conserve ?			
- Service des travaux publics	<u>44,9%</u>		
- Service du génie	<u>15,7%</u>		
- Service du greffe	<u>15,7%</u>		
- Service d'urbanisme	<u>13,5%</u>		
- Consultants	<u>4,5%</u>		
- Autres, spécifier	<u>5,6%</u>	Bureau municipal(5), génie/TP/urbain.(2), inspec. municipal(2)	
3.1.2 Possédez-vous un plan directeur de <b>gestion</b> du réseau de voirie (inventaire et diagnostic) ?	<u>16,5%</u>	<u>80,3%</u>	<u>3,2%</u>
3.1.3 Possédez-vous un plan directeur de gestion du parc d'ouvrages d'art (inventaire et diagnostic) ?	<u>9,1%</u>	<u>87,2%</u>	<u>3,7%</u>
3.1.4 Possédez-vous un plan directeur de gestion du parc d'ouvrages connexes (aqueduc et égouts) (inventaire et diagnostic) ?	<u>32,4%</u>	<u>64,9%</u>	<u>2,7%</u>
3.1.5 Avez-vous un plan triennal d'entretien ?	<u>29,3%</u>	<u>68,6%</u>	<u>2,1%</u>
3.1.6 Votre planification est-elle concertée avec la réfection des autres réseaux ?	<u>24,5%</u>	<u>67,4%</u>	<u>8,2%</u>
3.1.6.1 Par qui ?	<u>Service de l'ingénierie(11), travaux publics(7), services techniques(3), firme de génie (externe)(3)</u>		

Seuls 16,2% des répondants possèdent un plan directeur de développement. Seulement 78% des municipalités répondantes possèdent des plans de leur réseau et cela pour environ 70% de leur territoire. La gestion des données s'effectue en règle générale par les Travaux publics. Une faible proportion de municipalités effectuent un inventaire et un diagnostic de leur réseau (16,5%) et de leur parc d'ouvrage d'art (9,1%). Il y a cependant un plus grand nombre d'entre elles (32,4%) qui s'intéressent à la gestion des ouvrages connexes.

Les résultats présentés démontrent une lacune dans la gestion des infrastructures, et dans l'exploitation des données. En effet seulement 24,5% concertent leur planification avec la réfection d'autres réseaux.

Il est sans doute bon de souligner qu'une amélioration dans la gestion des données et dans l'exploitation qui en est faite permettrait de mieux cibler les interventions et d'en réduire les coûts.

### 3.2 CONCEPTION ET CONSTRUCTION

	Oui	Non	Ne sait pas
3.2.1 Avez-vous des normes de construction de chaussées ? ( <i>sections type de chaussée, méthode de remblai de tranchée, etc.</i> )	<u>69,5%</u>	<u>28,3%</u>	<u>2,1%</u>
3.2.2 Les normes de construction, d'entretien et de réfection sont-elles les mêmes pour tous les intervenants ?	<u>72,6%</u>	<u>16,1%</u>	<u>11,3%</u>
3.2.3 Avez-vous des ressources suffisantes pour vérifier la qualité des interventions ?	<u>43,5%</u>	<u>52,2%</u>	<u>4,3%</u>

Environ 70% des municipalités possèdent des normes de construction, d'entretien et de réfection, et celles-ci s'appliquent à l'ensemble des intervenants. Cependant plus de la moitié des répondants estiment ne pas avoir les budgets suffisants pour vérifier la qualité des interventions effectuées sur leurs réseaux par des tiers.

3.2.4 Quels sont les objectifs visés de durée de vie des interventions de réfection de chaussée selon la catégorie de la rue ?	10 ans	15 ans	20 ans	>20 ans
Artère ou collectrice	<u>10,8%</u>	<u>29,3%</u>	<u>36,3%</u>	<u>23,6%</u>
Résidentielle	<u>6,5%</u>	<u>17,3%</u>	<u>36,3%</u>	<u>39,9%</u>

La réfection des artères collectrices vise à l'obtention d'une durée de vie approximative de 20 ans. Celle des rues résidentielles vise une durée supérieure à 20 ans.

Si on considère que la conception initiale des chaussées visait des durées de vie semblables, cette question mise en relation avec la question 2.4.10 concernant l'âge moyen des derniers revêtements (plus de 60% ayant plus de 15 ans) confirme l'aspect vieillissant du réseau de voirie et les besoins d'intervention à court terme.

	Oui	Non	Ne sait pas
3.2.5 Utilisez-vous une analyse économique pour appuyer votre décision ?	<u>19,8%</u>	<u>75,9%</u>	<u>4,3%</u>

Seulement 19,8% des répondants effectuent une analyse économique pour appuyer une intervention. Il serait intéressant de connaître quelles méthodes utilisent les 75,9% des municipalités restantes pour assurer une bonne gestion des plans d'intervention. Il semble que les prises de décision tiennent actuellement compte de critères qui ne sont pas de nature économique.

#### 3.2.6 Qui fait la conception de vos projets?

Laboratoire (L)	<u>0,6%</u>
Ingénieur-conseil (IC)	<u>70,1%</u>
Service du Génie (SG)	<u>14,1%</u>
IC & SG	<u>10,7%</u>
L & IC	<u>1,7%</u>
L & SG	<u>0,0%</u>
L, IC & SG	<u>2,8%</u>

La conception des projets est essentiellement réalisée par les firmes de génie conseil. Ce résultat est logique puisque les répondants sont pour beaucoup des petites municipalités qui ne possèdent pas les ressources nécessaires pour effectuer la conception de leur projet à l'interne et confient ce travail à des firmes spécialisées.

	Oui	Non	Ne sait pas
3.2.7 Plusieurs méthodes sont disponibles pour concevoir une chaussée. Utilisez-vous une méthode en particulier ? (Exemples : Méthodes AASHTO, LC du MTO, Asphalt Institute) Si oui, laquelle : <u>LC du MTO(32), AASHTO(4), Asphalt institute (2)</u>	<u>23,0%</u>	<u>54,1%</u>	<u>23,0%</u>

L'ensemble de la population représentée par les réponses «Non» et «Ne sait pas» est de 30,7%.

Seulement 23% des municipalités utilisent des méthodes reconnues de conception de chaussées. Les 23% de municipalités qui ne savent pas si des méthodes particulières sont utilisées font certainement partie de ces municipalités qui font effectuer les travaux de dimensionnement par des firmes extérieures et n'ont donc pas connaissance des moyens utilisés. En détaillant plus particulièrement les réponses, il apparaît que 75,8% des municipalités répondantes dont le dimensionnement est traité à l'extérieur n'ont ou ne connaissent pas avoir des méthodes de conception. Il est impressionnant de voir que pour 54,1% des municipalités, le dimensionnement se fait encore selon «l'expérience de terrain».

3.2.8 Votre réseau routier contient-il à certains endroits des couches à fonctions spéciales telles des couches isolantes (ex : polystyrène, des couches stabilisées (ex : chaux, émulsion de bitume et/ou ciment), des géotextiles, géogrilles, drains latéraux ou tout autre matériau différent de la pierre, du béton ou de l'enrobé bitumeux ?	Oui	Non	Ne sait pas
	<u>27,4%</u>	<u>67,2%</u>	<u>5,4%</u>
Si oui, décrivez-les brièvement en terme de dimensions, de matériaux utilisés, etc.			
Géotextile(30), drains latéraux(26), fondation stabilisée bitume et/ou ciment(13), géogrilles(7), couche isolante(2), asphalte polymère(2)			

L'utilisation de technologies novatrices est peu pratiquée. Il faudrait identifier les facteurs qui freinent la mise en application à grande échelle de celles-ci.

### 3.3 ENTRETIEN ET RÉHABILITATION

3.3.1 Avez-vous un budget d'entretien du réseau routier pour 2003 ?	Oui	Non	Ne sait pas
	<u>98,9%</u>	<u>1,1%</u>	<u>0,0%</u>
3.3.2 Ce budget est-il géré par les Travaux publics ou Ingénierie ? (les deux = <u>2,2%</u> )	TP	Ingénierie	Ne sait pas
	<u>90,5%</u>	<u>4,5%</u>	<u>2,8%</u>
3.3.3 Avez-vous un budget de réfection du réseau routier pour 2003 ?	Oui	Non	Ne sait pas
	<u>79,7%</u>	<u>19,8%</u>	<u>0,5%</u>
3.3.4 Ce budget est-il géré par les Travaux Publics ou l'Ingénierie ? (les deux = <u>3,2%</u> )	TP	Ingénierie	Ne sait pas
	<u>78,1%</u>	<u>14,8%</u>	<u>3,9%</u>

3.3.5 Quel pourcentage du budget total de la ville est-il consacré en 2003 à l'entretien et la réparation du réseau routier ? 12,5 %

3.3.6 Ce budget annuel d'entretien et réparation représente un montant de quelle envergure par km-voie de chaussée ? N/A \$

Ce sont majoritairement les Travaux publics qui gèrent les budgets d'entretien (90,5%) et de réparation (78,1%). Il est donc nécessaire d'assurer aux employés de Travaux publics une meilleure connaissance des outils de gestion et d'appuyer leur formation.

Les renseignements fournis à la question 3.3.6 sont apparus comme étant les budgets totaux, ils n'ont donc pu être utilisés pour une analyse significative.

	Oui	Non	Ne sait pas
3.3.7 Le budget actuel d'entretien et de réparation est-il suffisant selon vous ?	<u>9,8%</u>	<u>86,3%</u>	<u>3,8%</u>

86,3% des répondants considèrent que le budget actuel consacré à la réparation et à l'entretien des chaussées est insuffisant pour garantir un niveau de confort adéquat aux citoyens.

3.3.8 Selon vous, ce budget d'entretien et de réparation devrait idéalement représenter quel pourcentage de budget total de la ville ? 21,2 %

Le budget annuel consacré à l'entretien et à la réparation des chaussées est d'environ 12% du budget global, et il devrait idéalement, selon les répondants, être de l'ordre de 21% du budget global de la ville.

Le budget global des municipalités du Québec, en 2003 s'élève à plus de 10 milliards de dollars. Idéalement, le budget consacré à l'entretien devrait être de l'ordre de 2,1 milliards de dollars alors qu'il est aujourd'hui de 1,2 milliards de dollars. Ainsi, pour assurer le renouvellement des infrastructures, il serait nécessaire d'augmenter la part du budget d'un milliard de dollars par an. Cet élément est confirmé dans un bilan effectué en 1999 par la Coalition pour le renouvellement des infrastructures du Québec qui demande 15,9 milliards de dollars sur 15 ans et dans le rapport de la Conference Board du Canada (2003) où a été évoqué une augmentation de 17,9 milliards de dollars sur 15 ans.

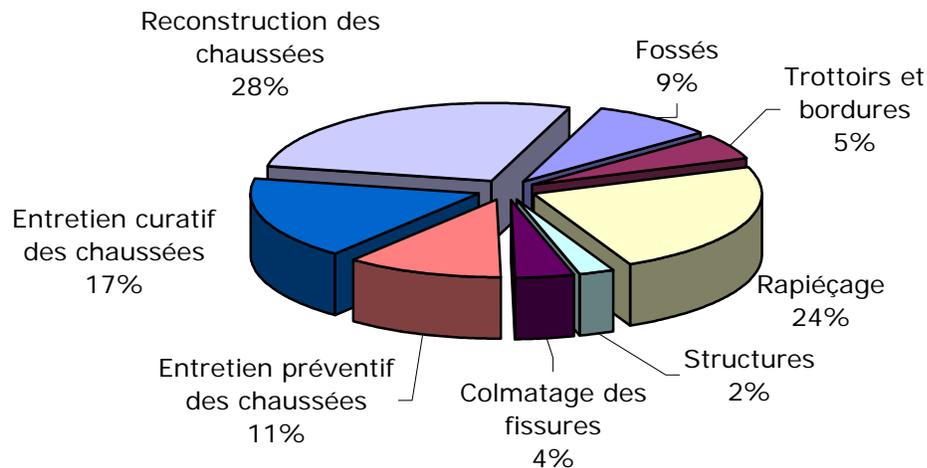
### Tableau résumé du budget annuel d'entretien et de réparation

	Taille des municipalités					
	moins de 5000	5 000-9 999	10 000-29 999	30 000-59 999	60 000-99 999	100 000 et plus
Nombre de municipalités total	138	18	15	8	2	7
Moyenne du budget présent (%)	<b>14,3</b>	<b>11,6</b>	<b>4,5</b>	<b>2,8</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
Nombre de municipalités ayant voté	122	14	11	6	2	5
Moyenne du budget désiré (%)	<b>23,2</b>	<b>21,1</b>	<b>13,1</b>	<b>6,8</b>	<b>10,0</b>	<b>8,2</b>
Nombre de municipalités ayant voté	108	12	9	5	1	5

Les municipalités de moins de 30000 habitants estiment qu'idéalement leur budget de réfection et d'entretien devrait être haussé de 10% du budget total, ce qui implique qu'il devrait être le double de ce qu'il est présentement. Celles de plus de 30000 habitants souhaiteraient une hausse du budget de 4 à 6% du budget total. Là encore, cela indique une hausse approximative de 100% du budget actuel d'entretien et de réfection.

### 3.3.9 Répartition du budget de réfection

	Taux (%)
Fossés	8,5
Trottoirs et bordures	4,9
Rapiéçage	23,8
Structures (ponts, mur de soutènement, ...)	2,4
Colmatage des fissures	4,0
Entretien préventif sur les chaussées	10,8
Entretien curatif sur les chaussées	16,9
Reconstruction des chaussées	27,9



L'essentiel du budget de réfection est utilisé pour la reconstruction (27,9%) des chaussées, le rapiéçage (23,8%), l'entretien curatif (16,9%), et préventif (10,8%) des chaussées. L'ensemble de ces entretiens «curatifs» représente donc près de 69 % du budget. Avec une part du budget plus importante consacrée à l'entretien préventif, il serait possible d'obtenir une meilleure qualité d'infrastructures pour un même investissement (pas d'augmentation de budget). Cependant les résultats reliés à la question 2.4.6, identifiant les principales causes de problèmes de la détérioration des chaussées, indiquent que ce sont les petites municipalités (de moins de 10000 habitants) ayant moins de moyens que les municipalités plus importantes qui consacrent majoritairement leur budget aux travaux d'entretien curatifs (rapiéçage...). Les autres municipalités privilégient la réhabilitation à plus long terme et appliquent plus fréquemment la reconstruction en cas de dommages trop importants.

Il s'agit donc de trouver un rapport optimum entre l'entretien préventif et curatif qui permettrait de travailler la qualité du réseau de voirie à long terme. L'entretien préventif est la façon la plus élémentaire, mais aussi la plus efficace, de retarder la détérioration des chaussées, d'en prolonger la durée utile et, de ce fait, d'optimiser l'emploi des fonds publics.

Pour ce faire, il faut avoir un inventaire de son réseau, de son état. On se rappelle de la question 3.1 où seulement 78% des municipalités interrogées ont des plans de leurs réseaux, ce qui laisse supposer qu'une ville sur cinq n'a pas ou très peu de données sur ses réseaux.

Il faut mettre en place un système de gestion de ces données et élaborer des scénarios d'intervention qui permettent de comparer les effets de nos investissements en entretien et réfection. Il reste beaucoup de temps et d'efforts à fournir, pour atteindre un niveau de gestion convenable des infrastructures.

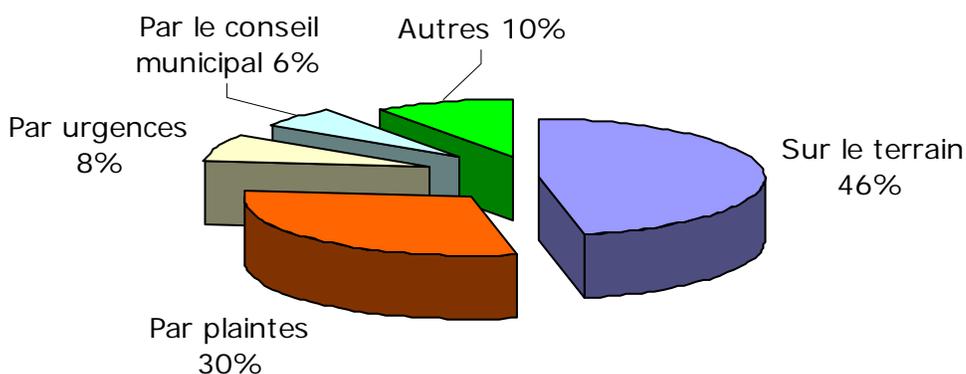
3.3.10 Quel est le nombre approximatif d'entrepreneurs qualifiés dans votre région pour effectuer des interventions majeures d'entretien sur votre réseau routier ?

1-3 42,0%      3-6 36,5%      > 6 21,5%

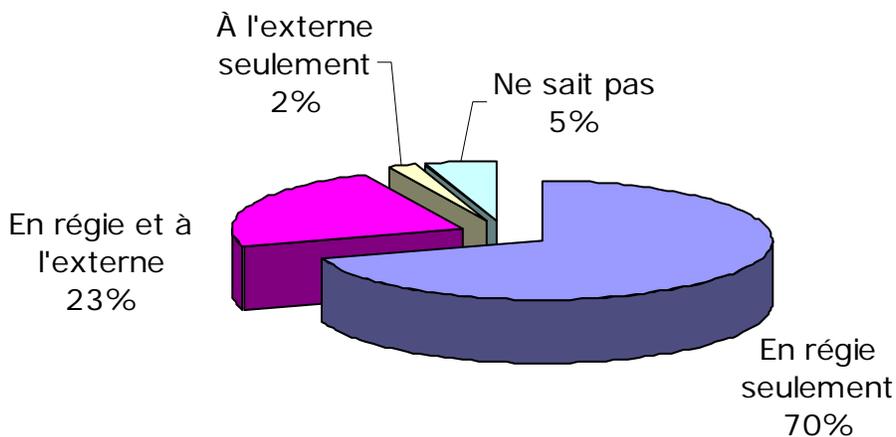
42 % des répondants se trouvent confrontés à un choix très restreint d'entrepreneurs qualifiés. Ceci peut constituer un frein dans l'application de nouvelles technologies. Ce nombre limité d'entrepreneurs peut provoquer une hausse tarifaire qui augmente les dépenses des municipalités, et restreint le nombre d'interventions pour un même montant budgétaire annuel.

### 3.4 GESTION

	Oui	Non	Ne sait pas
3.4.1 Avez-vous un système de gestion des chaussées?	<u>14,0%</u>	<u>83,9%</u>	<u>2,2%</u>
	T.P	Ingénierie	Autres
3.4.2 Qui décide des lieux où intervenir en réfection sur votre réseau routier ? (les deux : <u>4,3%</u> , ne sait pas : <u>16,7%</u> )	<u>66,1%</u>	<u>11,8%</u>	<u>1,1%</u>
3.4.3 Qui décide du choix des interventions ? (les deux : <u>4,3%</u> , ne sait pas : <u>22,0%</u> )	<u>60,2%</u>	<u>12,4%</u>	<u>1,1%</u>
3.4.4 Comment sont choisies les interventions (programme de gestion basé sur des données recueillies sur le terrain, gestion par plaintes, ...)			



### 3.4.5 Assurez-vous la gestion et/ou à l'externe?



Le système de gestion des chaussées demande à être développé. En effet, on constate que celui-ci en est seulement à un stade embryonnaire quant aux méthodes utilisées et qu'il n'est présent que dans seulement 14% des municipalités. De même qu'en ce qui concerne la gestion des budgets, ce sont les Travaux publics qui ont en charge les décisions concernant les lieux d'intervention et la nature de celles-ci.

Il est important de souligner les problèmes qui résultent de ce mode d'organisation. Les interventions sont en effet décidées et réalisées par les employés des Travaux publics alors que ce sont les ingénieurs, employés de la municipalité ou des firmes spécialisées, qui détiennent les connaissances techniques. Une fois de plus l'accent se porte sur la formation des décideurs et sur la nécessité d'établir des relations entre les divers intervenants afin de favoriser l'échange et la diffusion des connaissances et du savoir-faire.

## Section 4 DONNÉES TECHNIQUES DU RÉSEAU DE VOIRIE

Cette section vise à connaître plus précisément l'état du réseau de voirie. On peut se procurer un guide d'identification normalisé à l'adresse Internet suivante : [http://www.aqtr.qc.ca/groupe/infra/manuel\\_degr\\_chaussees\\_flex.pdf](http://www.aqtr.qc.ca/groupe/infra/manuel_degr_chaussees_flex.pdf)

### 4.1 Dans quel état se trouve votre réseau de voirie ?

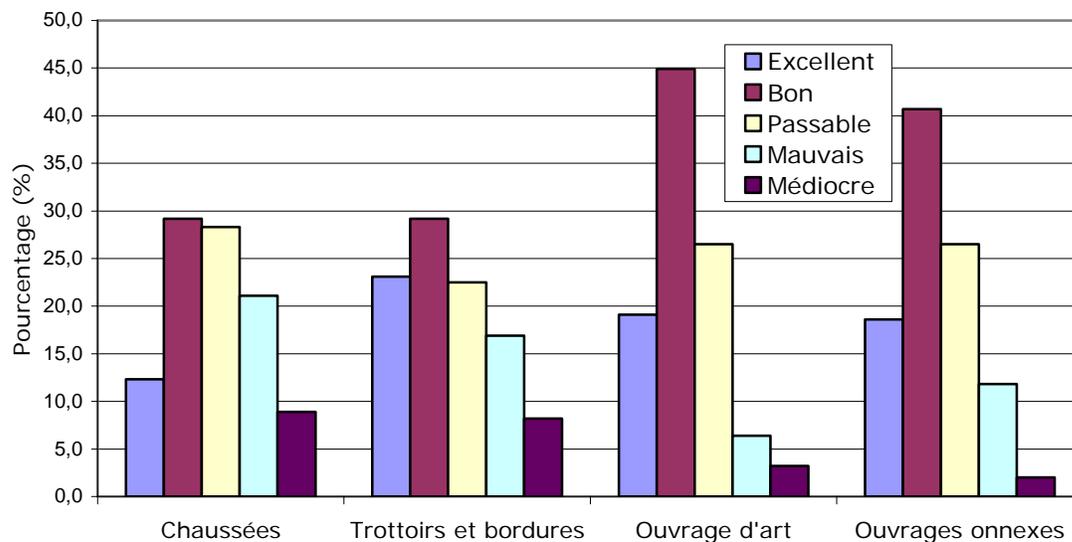
	Chaussées	Trottoirs et bordures	Ouvrages d'art	Ouvrages connexes
Excellent	12,3 %	23,1 %	19,1 %	18,6 %
Bon	29,2 %	29,2 %	44,9 %	40,7%
Passable	28,3 %	22,5 %	26,5 %	26,5%
Mauvais	21,1 %	16,9 %	6,4 %	11,8%
Médiocre	8,9 %	8,2 %	3,2 %	2,0%
<i>Total</i>	100 %	100 %	100 %	100%

L'état du réseau est jugé :

- Passable à bon en ce qui concernent les chaussées,
- Bon en ce qui concerne les trottoirs et bordures,
- Passable à bon en ce qui concernent les ouvrages d'art et connexes.

Ces résultats indiquent la «**perception**» du répondant et permettent d'obtenir des caractéristiques du réseau représentatives pour l'ensemble de la population. Il faut noter cependant que cette «perception» du répondant n'est pas quantifiée selon des critères bien établis mais selon un jugement personnel et qu'elle n'a qu'une valeur qualitative.

État de la voirie



En ce qui concerne les chiffres recueillis pour l'état des ouvrages d'art, les réponses obtenues sont logiques. En effet peu de villes ont des ponts ou viaducs. Ils appartiennent de manière générale au ministère des Transports du Québec. Les villes possédant ce type d'infrastructures les ont reçues depuis peu du MTQ (1993) et les ont reçues en bon état. Ces villes ne s'occupent que peu de l'entretien de ces ouvrages d'art et n'ont pas toujours l'expertise pour estimer l'état réel de ceux-ci.

La cote de l'état moyen des infrastructures des ouvrages connexes (égouts, aqueducs) est bonne, ce qui est d'autant plus surprenant que de plus en plus de fuites sont recensées sur les réseaux d'aqueducs en raison de leur vieillissement. Ces résultats semblent mettre en évidence une certaine méconnaissance de l'état réel de ces réseaux.

#### 4.2 Quels sont les types de fissuration les plus courants répertoriés sur le réseau de voirie ?

Fissures longitudinales	<u>22,2%</u>	Fissures de centre	<u>11,7%</u>
Fissurations transversales	<u>28,1%</u>	Fissures latérales	<u>7,1%</u>
Carrelage	<u>11,7%</u>	Fissures polygonales	<u>5,5%</u>
Lézarde	<u>13,9%</u>		

Les principales fissures observées sur le réseau de voiries sont longitudinales et transversales. Les principales causes généralement reconnues sont les suivantes :

- retrait thermique;
- vieillissement et fragilisation du bitume;
- fatigue du revêtement (trafic lourd);
- capacité structurale de la chaussée insuffisante;
- mauvais drainage des couches granulaires de la chaussée;
- joint de construction mal exécuté;
- ségrégation de l'enrobé à la pose.

#### 4.3 Quelles sont les déformations les plus courantes répertoriées sur le réseau de voirie ?

Ornières à faible rayon	<u>21,6%</u>	Ornières à grand rayon	<u>8,6%</u>
Affaissements	<u>26,2%</u>	Ondulation à ondes courtes	<u>7,7%</u>
Soulèvements différentiels	<u>35,8%</u>		

Les principales déformations observées sont les soulèvements différentiels probablement dus aux coupes effectuées lors de travaux d'entretien des réseaux (gaz, aqueducs, électricité...). Elles résultent souvent d'un compactage insuffisant des matériaux de remblayage, de l'hétérogénéité des matériaux, d'un relâchement des contraintes, de l'hétérogénéité des conditions hydriques ou hydrauliques dans le sol et de l'absence de transition autour des ouvrages souterrains.

On peut faire le même constat pour les affaissements. Les infiltrations d'eau au travers de fissures du revêtement peuvent être une autre cause d'affaissement de la chaussée.

Les soulèvements différentiels peuvent aussi être dus au gel alors que les ornières peuvent être dues au dégel et à l'affaiblissement de la portance, au mouvement vertical dans des couches mal compactées, au dosage déficient en bitume, au surdosage en bitume, à l'usure ou au manque d'homogénéité des granulats.

4.4 Quels sont les défauts de revêtement généralement rencontrés sur le réseau de voirie ?

Ressuage	Désenrobage et arrachement	Nids de poule	Pelade
<u>10,9%</u>	<u>32,6%</u>	<u>48,6%</u>	<u>8,0%</u>

Les défauts de revêtement sont généralement les nids de poule, le désenrobage et l'arrachement. Les nids de poule sont souvent la phase terminale d'un autre défaut mais ils peuvent aussi résulter de la mise en place de matériaux non conformes dans la fondation, de l'action du gel et du trafic sur les granulats, d'une mauvaise qualité de mise en oeuvre.

Le désenrobage et l'arrachement sont des défauts qui résultent de la ségrégation lors de la pose, d'une incompatibilité entre les granulats et le bitume, du sous dosage en bitume, d'un compactage insuffisant, du vieillissement du bitume.

Tous les précédents éléments révèlent l'importance d'avoir les ressources nécessaires pour assurer un bon suivi technique des interventions effectuées sur le réseau routier.

4.5 Quelles sont les technologies d'entretien ou de réhabilitation que vous utilisez couramment dans votre municipalité et quel pourcentage du budget d'entretien représentent-elles?

	budget d'entretien		budget d'entretien
Rapiéçage	N/A	Réfection de trottoirs	N/A
Thermo-rapiéçage	N/A	Réfection de bordures	N/A
Décohésionnement	N/A	Autres	N/A
Stabilisation	N/A		

Les résultats obtenus, faute de cohérence, et dans le but d'éviter toute analyse erronée, n'ont pu être exploités.

	Oui	Non	Ne sait pas
4.6 Avez-vous utilisé des techniques innovatrices ou matériaux nouveaux lors des 5 dernières années?	<u>24,3%</u>	<u>72,9%</u>	<u>2,8%</u>

Comme à la question, 3.2.8, faisant référence à l'utilisation de techniques récentes et novatrices, moins de 30% des municipalités y ont recours. On peut ainsi s'interroger sur les causes de cette faible utilisation. S'agit-il d'un manque de connaissance sur l'existence de ces technologies, un manque de savoir faire, un manque de main-d'œuvre locale, un manque de ressources ou une crainte devant la nouveauté?

4.6.1	<i>Lesquelles ?</i>	Décohésionnement(10), stabilisation de fondation(bitume et/ou ciment)(10), traitement de surface(5), bouche fissure(4) géotextiles(4), drains latéraux(4),		
		Oui	Non	Ne sait pas
4.6.2	<i>Avez-vous assuré un suivi à ces essais et produit une évaluation formelle?</i>	<u>46,5%</u>	<u>53,5%</u>	<u>0,0%</u>
4.6.3	<i>Avez-vous intégré dans les pratiques normales de votre territoire l'une de ces techniques innovatrices ?</i>	<u>48,8%</u>	<u>48,8%</u>	<u>2,4%</u>

Il y a encore peu d'initiative quant à l'utilisation de techniques novatrices, cependant il reste intéressant de constater que près de la moitié de ceux qui ont utilisé une technique l'ont intégrée dans les pratiques normales de leur territoire.

#### 4.7 À quel moment les interventions se réalisent-elles normalement ?

Été	71,2%	Hiver	1,0%	Soleil	<u>95,4%</u>
Automne	15,3%	Printemps	12,6%	Pluie	<u>4,6%</u>

Il semble acquis que pour obtenir de bons résultats, les interventions doivent être pratiquées durant les belles journées de la saison estivale. Cependant, malgré la réalisation des interventions dans ces conditions optimales, la qualité des infrastructures n'est pas assurée. Ce constat met en avant la nécessité d'un bon contrôle dans la mise en oeuvre des techniques. Les règles de l'art sont-elles toujours suivies avec application? Les interventions effectuées sont elles judicieuses?

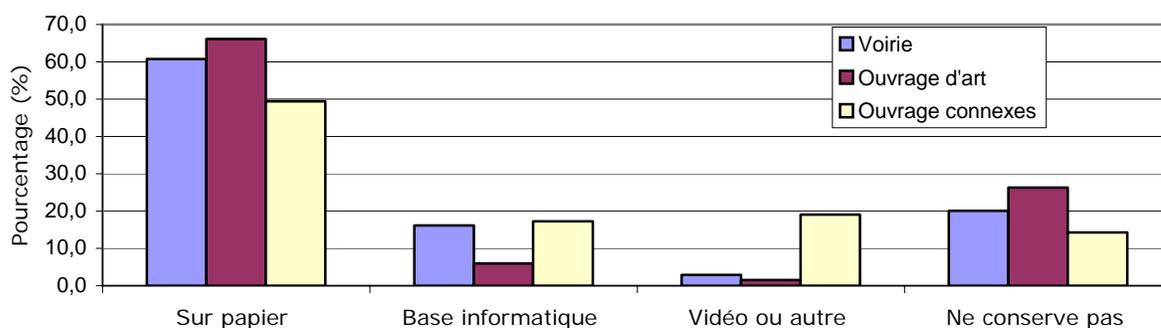
## Section 5 UTILISATION DES DONNÉES DE RÉSEAUX

Cette section vise à connaître les outils utilisés pour conserver et utiliser l'information recueillie sur les infrastructures urbaines.

### 5.1 COMMENT CONSERVEZ-VOUS LES DONNÉES D'AUSCULTATION?

	Voirie	Ouvrages d'art	Ouvrages connexes (aqueduc et égouts)
Sur papier	<u>60,8%</u>	<u>66,2%</u>	<u>49,4%</u>
Sur une base informatique	<u>16,2%</u>	<u>6,0%</u>	<u>17,3%</u>
Cassettes vidéo ou autres	<u>2,9%</u>	<u>1,5%</u>	<u>19,0%</u>
Ne conserve pas de données	<u>20,1%</u>	<u>26,3%</u>	<u>14,3%</u>

Données d'auscultation



L'émergence de compagnies spécialisées en égouts et aqueduc permettent une amélioration de la gestion. Plusieurs de ces compagnies offrent des programmes d'auscultation des réseaux (télévision...) et les résultats sont transmis à la ville sous forme électronique pour la partie aqueduc et sous forme vidéo pour la partie égouts. On peut aussi constater que c'est en infrastructures qu'il y a le moins de villes qui n'ont pas de données (14,3%).

La majorité des municipalités conservent les données d'auscultation sur papier. La mise à jour est donc difficile et la fiabilité des banques de données est mise en doute.

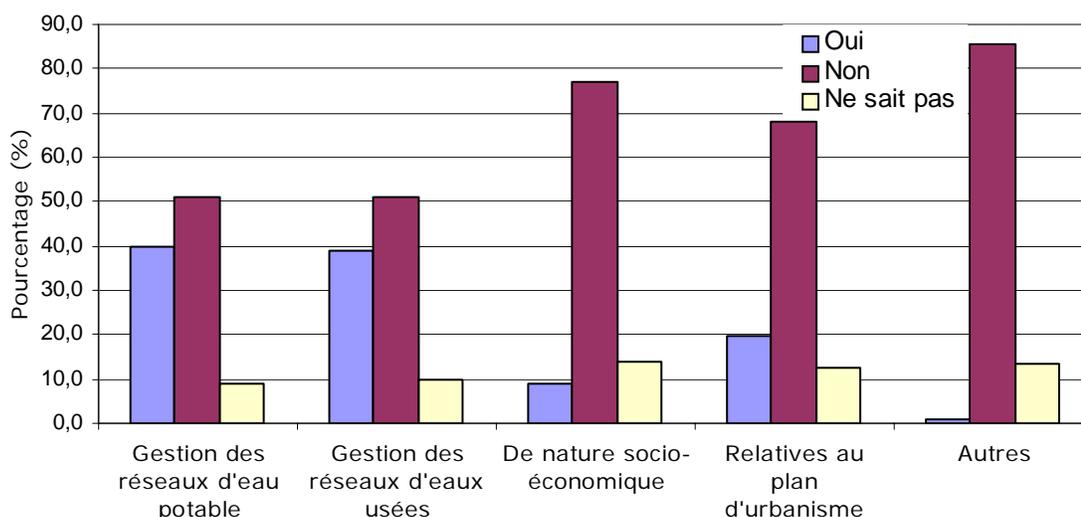
Un autre problème que soulève cette question est la quantité de municipalités ne conservant aucune donnée.

L'outil informatique est peu développé, et travailler à l'amélioration de cet outil favoriserait la gestion des données d'auscultation pour nombre d'entre elles. Cet outil permettrait de normaliser les banques de données et ainsi favoriserait leur exploitation.

### 5.2 L'ANALYSE DES DONNÉES SUR LE RÉSEAU DE VOIRIE EST-ELLE CROISÉE AVEC D'AUTRES DONNÉES PROVENANT :

	Oui	Non	Ne sait pas
5.2.1 De la gestion des réseaux d'eau potable	<u>39,9%</u>	<u>51,1%</u>	<u>9,0%</u>
5.2.2 De la gestion des réseaux d'eaux usées	<u>39,1%</u>	<u>51,1%</u>	<u>9,8%</u>
5.2.3 De nature socio-économique	<u>9,0%</u>	<u>76,9%</u>	<u>14,1%</u>
5.2.4 Relatives au plan d'urbanisme	<u>19,8%</u>	<u>67,9%</u>	<u>12,3%</u>
5.2.5 Autres : <u>aucun commentaire ajouté</u>	<u>0,7%</u>	<u>85,7%</u>	<u>13,6%</u>

### Analyse des données sur le réseau



Lorsque les analyses des réseaux de voirie sont croisées avec d'autres données des réseaux d'eau potables et usées, elles permettent des interventions judicieuses. Cependant peu de municipalités effectuent des études socio-économiques et des plans d'urbanisme. Les décisions et les projets entrepris ne peuvent être qu'à court terme sans ces analyses précieuses.

Il n'est pas surprenant de constater que 60% des données sur le réseau de voirie ne sont pas croisées avec les réseaux souterrains car il n'est pas rare d'observer une administration effectuer une réparation du réseau souterrain dans une rue récemment pavée. Cette situation nuit à la crédibilité de la profession et pourrait être évitée en grande partie en utilisant une approche de gestion intégrée des infrastructures de façon systématique. Il est bien évident qu'il subsistera des imprévus mais nous pouvons d'ores et déjà, avec les outils disponibles, commencer à porter un regard plus global sur la gestion de nos infrastructures.

### **5.3 CES DONNÉES SERVENT-ELLES À ALIMENTER LES PLANS D'INTERVENTION À :**

Court terme	<u>32,1%</u>	Moyen terme	<u>26,7%</u>	Long terme	<u>16,0%</u>
Court et moyen	<u>12,2%</u>	Moyen et long	<u>4,6%</u>	Long et court	<u>0,8%</u>
Court, moyen et long	<u>7,6%</u>				

Comment ? \_\_\_\_\_

Les données du réseau servent à alimenter les plans d'intervention selon trois niveaux. En ce qui concerne la gestion à plus long terme, qui n'est effective que pour 16% des municipalités, les données sont utilisées pour établir des plans d'interventions triennaux, quinquennaux. À moyen terme, il s'agit de prévoir les répartitions budgétaires et de coordonner les diverses interventions par une gestion des priorités. Enfin, beaucoup se servent des données pour intervenir dans l'urgence et détenir de simples informations.

#### 5.4 CES DONNÉES SERVENT-ELLES À PRODUIRE UN BILAN DE LA CONDITION DES INFRASTRUCTURES ?

Oui 10,6%

Non 89,4%

Seulement 10,6% des municipalités utilisent leurs données pour faire un bilan de leurs infrastructures, ce qui justifie ensuite les plans et lieux d'intervention. Ce sont probablement ces municipalités qui favorisent la gestion de leur travail sur du long terme.

En revanche l'inquiétude se porte sur 89,4% des municipalités qui ne se servent pas de leurs données pour effectuer un bilan de leurs infrastructures. N'ont-elles pas de données? Ont-elles des données, mais pas les ressources nécessaires pour les exploiter? Ne portent-elles aucun intérêt à la collecte de données? Comment ces municipalités peuvent-elles mettre en oeuvre des interventions sans aucune évaluation exhaustive des besoins du réseau de voirie?

→ **Auriez-vous l'amabilité de le faire parvenir au CERIU, au soin de « La voirie urbaine au Québec » ?**

5.4.1 Qui utilise les informations obtenues ? TP(11), ingénierie(10), conseil municipal(6)

5.4.2 À quoi servent-elles ?

Planification(13), prévoir le budget(6), analyse/statistique (base de données)(4)

5.4.3 Quels sont les moyens de diffusion de l'information ?

Interne(5), transfert par informatique/papier(4), rapport et rencontre avec le conseil municipal(3), bulletin d'information/pamphlets(3)

5.4.4 Sur quels supports ?

Information(6), informatique et papier(5), papier(2)

32,1% des municipalités interrogées utilisent les données pour alimenter des plans d'intervention à court terme. Cette question valide les conclusions de la question 5.2. Les interventions à court terme se justifient par les limites des systèmes de gestion et aussi par les conclusions apportées précédemment sur les problèmes d'exploitation des données (seules 10,6% des municipalités utilisent ces données pour effectuer un bilan des infrastructures).

Les données récoltées servent de manière générale à planifier des interventions, à estimer les budgets propres à chaque intervention et à gérer les priorités.

#### 5.5 POUR LA VOIRIE, COMMENT CES ACTIVITÉS D'INSPECTION, D'AUSCULTATION ET DE DIAGNOSTIC SONT-TELLES DÉFRAYÉES?

Budget d'opération	<u>69,1%</u>	Budget d'immobilisation	<u>12,9%</u>
Réserves dédiées au bilan	<u>1,4%</u>	Emprunt	<u>3,2%</u>
Subvention	<u>12,4%</u>	Autres :	<u>0,9%</u> <u>MTQ(1)</u>

Commentaires : Il est souhaitable qu'un budget soit formalisé (1) pour procéder à l'évaluation visuelle récurrente des chaussées (1),

**Fin du sondage**

## 10.2 Analyses croisées et autres renseignements

Les 4 premiers tableaux répertorient des analyses croisées se rapportant à l'état de la chaussée. Comme il n'y a pas de valeur ou de définition précise au qualificatif de chaussée en bon état ou de chaussée dans un état passable, toutes les réponses concernant ces tableaux sont subjectives. Tous les répondants ont répondu selon leur propre définition de ces qualificatifs. Leur utilisation est donc difficile pour faire une analyse objective.

**Tableau 6: État de la chaussée (4.1.1) vs circuit de transport en commun (2.4.5) sur rues non conçues à cet effet**

En (%)	État de la chaussée			
Présence de circuits sur rues non-conçues	Excellent	Bon	Passable	
Oui	13,3	86,7	0,0	100,0
Non	19,3	66,2	14,5	100,0
<b>Ne sait pas</b>	<b>50,0</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>

\* 2 villes

Ceci laisse supposer que si les rues étaient conçues pour le transport en commun, l'état des routes serait «excellent» dans une plus grande proportion soit 19% au lieu de 13%.

**Tableau 7: État de la chaussée (4.1.1) vs âge du réseau de voirie (construction originale) (2.4.9)**

En (%)	État de la chaussée			
Âge	Excellent	Bon	Passable	
<b>Jeune (moins de 10 ans)</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100</b>
Moyen (entre 10 et 20 ans)	15,9	74,6	9,5	100
Vieux (plus de 20 ans)	23,9	60,9	15,2	100

\* 1 ville

Ce tableau semble indiquer une meilleure répartition de l'état des chaussées lorsqu'elles ont plus de 20 ans. Il se pourrait que cela indique que ces chaussées ont commencé à faire l'objet de réfection et ce serait ces tronçons refaits à neuf qui justifieraient le pourcentage plus important des rues en excellent état.

**Tableau 8 : État de la chaussée (4.1.1) vs âge du réseau de voirie (revêtement) (2.4.10)**

En (%)	État de la chaussée			
Âge considéré de la chaussée	Excellent	Bon	Passable	
Jeune (moins de 10 ans)	48,0	52,0	0,0	100
Moyen (entre 10 et 20 ans)	18,8	72,9	8,2	100
Vieux (plus de 20 ans)	10,0	62,5	27,5	100

Cette analyse croisée tente d'établir une estimation de l'état des routes en fonction de leur âge.

Si une municipalité a un revêtement d'âge moyen de moins de 10 ans, l'état de sa chaussée est considéré meilleur que si la municipalité a un revêtement d'âge moyen entre 10 et 20 ans ou bien de plus de 20 ans. Le tout semble a priori logique, mais ce tableau a pour effet de valider les résultats et les données de l'enquête.

\* Nombre de villes correspondant au paramètre donné. Valeur non-représentative

**Tableau 9: état de la chaussée (4.1.1) vs type de circulation (% du volume de circulation de poids lourds) (2.4.12)**

En (%) Type de circulation	État de la chaussée			
	Excellent	Bon	Passable	
Artères commerciales	30,0	60,0	10,0	100,0
Artères industrielles	19,0	61,9	19,0	100,0
Routes rurales	12,5	66,7	20,8	100,0
Rues résidentielles	37,5	62,5	0,0	100,0

Les routes rurales et les artères industrielles sont les routes les plus endommagées car les poids lourds y circulent majoritairement.

Il est cependant possible que les routes rurales soient moins bien entretenues que les artères. D'un autre côté, les rues résidentielles semblent en très bon état car évidemment moins de poids lourds y circulent.

Les deux prochains tableaux (tableau 10 et 11) incluent les données de longueur de route que les municipalités possèdent. Il est évident, tel que mentionné plus tôt dans le rapport, que ces données procurent un aperçu global et non une valeur précise. Dans la mesure où l'ajustement des valeurs est dispersé de façon uniforme, les tendances des tableaux peuvent nous renseigner sur les différents paramètres, mais les données ne peuvent pas être utilisées explicitement.

**Tableau 10 : km-bordure / km-voie vs densité de la population (2.2.1)**

Groupe	Moyenne km-bordure / km-voie
0-4 999 habitants	0,211
5 000-9 999 habitants	0,429
10 000-29 999 habitants	0,407
30 000-59 999 habitants	0,399
60 000-99 999 habitants	1,456
<b>100 000 et + habitants</b>	<b>0,576</b>

\* 1 ville

Dans ce tableau, on peut constater que les municipalités de 5 000 à 59 999 habitants ont un ratio de km-bordure par km-voie très similaire alors que les grandes municipalités ont plus de km-bordure par km-voie et que les très petites municipalités ont moins de km-bordure par km-voie. Les grandes municipalités possèdent plus d'artères à plusieurs voies que les petites municipalités, ce qui peut expliquer la diminution du ration Km-bordure/Km-voie dans les municipalités de plus de 100 000 habitants. Une autre explication à ce chiffre est le fait qu'une seule ville a répondu, ce qui ne constitue pas réellement une moyenne significative.

**Tableau 11 km-bordure<sup>1</sup> / km-voie vs âge du réseau de voirie (construction originale) (2.4.9)**

Âge	Moyenne km-bordure / km-voie
Jeune (moins de 10 ans)	0,038
Moyen (entre 10 et 20 ans)	0,421
Vieux (plus de 20 ans)	0,209

\* Nombre de villes correspondant au paramètre donné. Valeur non-représentative

Il semblerait évident que les municipalités construisent de moins en moins des bordures.

**Tableau 12: Densité de la population (2.2.1) vs gestion en régie ou externe (3.4.5)**

Groupe	En régie	À l'externe	Régie et externe
	En (%)	En (%)	En (%)
0-4 999	75,2	2,4	22,4
5 000-9 999	66,7	0,0	33,3
10 000-29 999	69,2	7,7	23,1
30 000-59 999	75,0	0,0	25,0
<b>60 000-99 999</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
100 000 et +	66,7	0,0	33,3

\* 2 villes

La gestion du réseau routier ne varie pas en fonction de la taille de la municipalité. En fait, il est réaliste de dire que la gestion est faite en régie seulement dans 70% des municipalités alors qu'une gestion mixte (en régie et à l'externe) se fait dans environ 30% des municipalités.

**Tableau 13: Participation aux conférences (2.8.2) vs utilisation de nouvelles techniques (4.6)**

En (%)	Utilisation de nouvelles techniques	
	Oui	Non
Présence aux conférences		
Oui	38,5	61,5
Non	17,3	82,7

Ce sont majoritairement les municipalités participant aux colloques qui utilisent de nouvelles techniques de réhabilitation. L'importance du rôle d'organismes comme le CERIU est ainsi confirmée quant à la promotion des nouvelles technologies de réhabilitation. Cette diffusion des connaissances se justifie par une meilleure gestion des réseaux, une meilleure planification des interventions, une meilleure qualité des interventions et donc une diminution des coûts de réfection dans l'ensemble du Québec.

\* Nombre de villes correspondant au paramètre donné. Valeur non représentative

## 11. Principaux constats

---

### Constats

- Les personnes des Travaux publics sont les principaux intervenants dans la plupart des municipalités – ils gèrent le budget d’entretien et de réfection, assurent la gestion, et décident des lieux et des choix des interventions. Il est primordial de bien les informer sur la technologie et les nouveautés disponibles sur le marché;
- Plus de 80% des municipalités n’ont pas de plan directeur de gestion du réseau de voirie (inventaire et diagnostic);
- 78% des municipalités possèdent des plans de leur réseau routier, mais sur seulement 70% de leur territoire;
- Plus des deux tiers des municipalités n’ont pas de plan triennal d’entretien;
- 60 % du réseau routier a un dernier recouvrement d’âge moyen de plus de 15 ans, ce qui est très élevé étant donné la vie utile d’une artère ou d’une route collectrice estimée entre 15 et 20 ans et estimée à 20 ans et plus pour une route résidentielle;
- 80% du réseau est constitué de routes d’âge moyen de plus de 20 ans (construction originale);
- 42% des municipalités ont à collaborer avec un nombre limité d’entrepreneurs (1-3) pour effectuer les travaux de réfection, ce qui peut limiter ou ralentir l’application de nouvelles technologies;
- La principale cause de problèmes identifiée sur le réseau de voirie est le vieillissement de celui-ci (86%) suivi par le transport lourd (63%) ainsi que le gel, le drainage et les soulèvements de la chaussée (63%, 60% et 52%). Le total des pourcentages diffère de 100% car il s’agit d’un classement des problèmes rencontrés par ordre d’importance. Plusieurs réponses ont donc été données par une même municipalité;
- La planification est non-concertée avec la réfection des autres réseaux pour 67% des municipalités. Une grande économie de temps et d’argent pourrait être faite en modifiant cette approche;
- Les colloques rejoignent 1 municipalité sur 3, ce qui est très acceptable. Parmi les municipalités qui ont participé à des colloques, 1 sur 3 a utilisé de nouvelles technologies alors que seulement 1 municipalité sur 5 a utilisé de nouvelles technologies sans avoir participé à des colloques. Ceci démontre l’intérêt que les gens portent au domaine et surtout l’importance de continuer les efforts d’information ;
- Il y a une lacune au niveau des ressources disponibles dans les municipalités pour entreprendre la gestion des réseaux puisque beaucoup d’entre elles sont obligées de la confier à divers intervenants et ingénieurs extérieurs;
- Les déformations les plus courantes répertoriées sur le réseau de voirie sont les soulèvements différentiels (35,8%) et les défauts de revêtement généralement rencontrés sont les nids de poules (48,6%);

- Ce sont les routes rurales qui reçoivent le plus grand pourcentage de poids lourds (42.5%);
- Les petites municipalités allouent de 12 à 14 % de leur budget aux travaux publics et elles souhaiteraient de 21 à 23 %. Les grandes municipalités allouent de 3 à 4 % de leur budget aux travaux publics et elles souhaiteraient de 7 à 10 %; Ce sont des pourcentages dont l'ampleur révèle l'importance d'une bonne gestion du budget;
- 20% du réseau de voirie municipale est construite sur du gravier;
- Le papier demeure le moyen le plus utilisé pour conserver l'information (50-60%);
- Ce sont surtout les travaux publics qui sont les intervenants et non l'ingénierie;
- La perception de l'état du réseau le situe encore entre passable et bon malgré les manques de budgets clairement identifiés;
- La moitié des municipalités n'ont pas les ressources nécessaires pour vérifier la qualité des interventions;
- Les chaussées sont essentiellement de type flexible;
- Les budgets d'entretien et de réfection sont insuffisants selon presque 90% des municipalités;
- Les données recueillies servent surtout à court terme.

## Recommandations

- **Innovations technologiques**
  - Encourager le transfert technologique, la participation aux colloques et conférences
  - Développer les programmes de recherche et l'innovation technologique
  - Répéter ce type d'enquête périodiquement (approximativement tous les trois ans) pour faire le suivi de l'évolution du réseau
- **Ressources**
  - Accorder les ressources indispensables au suivi de l'état des chaussées (cueillette des données, auscultation, diagnostic)
  - Accorder le temps et l'argent nécessaires aux interventions et à leurs contrôles afin d'assurer la remise en état du réseau de voirie
- **Gestion**
  - Établir un inventaire du réseau de voirie
  - Développer des outils informatiques pour faciliter le processus de prise et de conservation de données (mise en place de bases de données)
  - Établir des plans de gestion, de développement et d'urbanisme afin d'établir les priorités d'intervention sur le réseau et limiter l'apparition de dégradations
  - Planifier les interventions à long terme
- **Formation**
  - Encourager la formation des professionnels et cibler particulièrement les Travaux publics puisqu'ils jouent un rôle très important dans la gestion des réseaux de voirie.

## 12. Conclusion

---

Cette enquête menée par le CERIU auprès des municipalités québécoises a permis de dresser un portrait de la voirie urbaine, notamment les modes de gestion économique et technique dont elle fait l'objet, l'interaction entre la gestion de la voirie et des infrastructures souterraines.

Malgré les difficultés rencontrées lors de la saisie des données et de la compilation, les principaux constats ont permis de faire le bilan de la condition des infrastructures telle que perçue par les gestionnaires. Ils ont aussi permis d'estimer l'envergure des besoins en matière de réfection des infrastructures, à court et moyen terme. Un portrait intéressant de l'état de la voirie a donc pu être dressé.

Le réseau est relativement âgé, il y a peu de contrôle et de gestion et les procédures d'évaluation sont plus ou moins adéquates. Il serait donc primordial de faire un inventaire complet du réseau afin de connaître la gestion effectuée par les municipalités et faciliter la prise de décision lorsque des travaux de réfection ou de reconstruction sont envisagés.

Il est aussi important de cibler les personnes des Travaux publics dans les programmes de formation puisqu'ils sont au cœur de ces prises de décisions.

Il serait intéressant de répéter cette enquête périodiquement (approximativement à tous les 5 ans) pour voir l'évolution du réseau, des modes de gestion, de l'application des nouvelles technologies et les conséquences des décisions prises entre-temps. La comparaison des résultats avec d'autres provinces pourrait fournir des informations intéressantes pour la gestion de nos infrastructures.

Le taux de participation à la première étude démontre l'intérêt que les gens portent au sujet. Il est évident que les attentes de la population sont grandes et qu'il y a un besoin urgent de changements et d'innovation.