



Environnement
Canada

Environment
Canada

Examen quinquennal des progrès : Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie

31 mars 2012

Canada 

Version imprimée
N° de cat. : En14-54/2012F
ISBN : 978-1-100-98309-7

Version PDF
N° de cat. : En14-54/2012F-PDF
ISBN : 978-1-100-98310-3

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2012

Also available in English

Table des matières

Remerciements.....	iv
Résumé.....	v
1. Introduction	1
2. Contexte.....	2
2.1 Historique du Code de pratique	2
2.2 Aperçu du Code de pratique	4
2.3 Organisations assujetties au Code de pratique	4
2.4 Aperçu des synthèses des meilleures pratiques.....	5
3. Conception de l'examen.....	7
3.1 Objectif et portée.....	7
3.2 Méthodologie de l'examen	8
3.3 Hypothèses et limites de l'examen.....	8
4. Rendement de la mise en œuvre du Code de pratique	10
4.1 Rapports annuels.....	10
4.2 Plans de gestion des sels	13
4.3 Entreposage des sels.....	14
4.4 Épandage des sels	15
4.5 Élimination de la neige.....	16
4.6 Formation.....	17
4.7 Zones vulnérables aux sels.....	17
4.8 Résumé du rendement.....	18
5. Autres facteurs clés aux fins d'examen.....	20
5.1 Matériaux utilisés et quantité.....	20
5.2 Rigueur hivernale.....	23
5.3 Données sur la sécurité routière	23
6. Évolution et mise en œuvre des meilleures pratiques	25
6.1 Évolution des meilleures pratiques	25
6.2 Défis et incertitudes.....	29
7. Examen des études de l'environnement.....	31
7.1 Efficacité des meilleures pratiques en matière de réduction des concentrations environnementales.....	31
7.2 Toxicologie environnementale	32
7.3 Concentrations de chlorure dans l'environnement.....	33
7.4 Avantages écologiques.....	35
8. Analyses et conclusions.....	36
9. Mesures à prendre en compte	40
Annexe A : Présentation de rapports annuels par organisation (de 2005 à 2009)	43
Annexe B : Organisations de voirie provinciales, territoriales et privées – Compilation de données	44

Annexe C : Organisations de voirie municipales – Compilation de données.....	61
Annexe D : Analyse des données fédérales	74
Annexe E : Liste des références	81
Annexe F : Glossaire	84
Annexe G : Membres du Groupe de travail sur les sels de voirie.....	88

Liste des figures

Figure 1	Historique en matière de gestion des sels de voirie au Canada	2
Figure 2	Ventes totales annuelles de sel de 1995 à 2009, et utilisation annuelle totale de sel déclarée en vertu du Code de 2005 à 2009.....	21
Figure 3	Total des blessures et décès liés aux accidents de la route de 2000 à 2008	24
Figure 4	Variations temporelles relatives à l'épandage total des sels de voirie à Toronto	32

Liste des tableaux

Tableau 1	Objectifs et indicateurs de rendement du Code de pratique	7
Tableau 2	Progrès sur les plans de gestion des sels	14
Tableau 3	Progrès sur l'entreposage des sels	14
Tableau 4	Progrès sur les pratiques d'épandage des sels.....	16
Tableau 5	Progrès en matière d'élimination de neige	17
Tableau 6	Progrès réalisés en matière de formation.....	17
Tableau 7	Progrès réalisés dans les zones vulnérables	18

Remerciements

Environnement Canada souhaite remercier les nombreuses personnes qui ont contribué au présent rapport. La production du présent rapport n'aurait pas été possible sans la collaboration du Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie, composé de représentants du gouvernement, de l'industrie, du milieu universitaire et d'organisations non gouvernementales de l'environnement. Ce groupe de travail a été créé en 2002 afin de contribuer à l'élaboration du Code de pratique. Au moins 30 membres du groupe de travail ont continué à participer activement aux réunions annuelles régulières en vue de collaborer sur la mise au point d'approches communes pour la gestion des sels de voirie au Canada répondant aux objectifs du Code.

Environnement Canada souhaite remercier les membres suivants du groupe de travail qui se sont portés volontaires pour participer à un sous-groupe consultatif, spécialement chargé des consultations sur l'ébauche finale du rapport : Paul Johnson, Ontario Good Road Association et comté de Wellington; Dick Hanneman et Morton Satin, Salt Institute; Moh Lali, Association des transports du Canada et Alberta Transportation; Steve Otto et Don Snider, Alberta Transportation; Kevin Mercer, RiverSide Stewardship Alliance (pour le Réseau canadien de l'environnement); Jiri Marsalek, Institut national de recherche sur les eaux (Environnement Canada); Henri Allain et David Cogswell, ministère des Transports du Nouveau-Brunswick (Nouveau-Brunswick); Bob Dunford, Ville d'Edmonton; et Heather McClintock, ministère des Transports de l'Ontario. Bob Hodgins, expert-conseil en environnement et membre du groupe de travail, a préparé la première ébauche du rapport. Un document à l'appui, concernant l'examen des études environnementales liées aux répercussions des sels de voirie, a été préparé et résumé par Bruce Kilgour, de Kilgour and Associates.

Résumé

Ce rapport présente un examen quinquennal des progrès réalisés grâce à la mise en œuvre du Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie. Le code a été publié dans la *Gazette du Canada* en avril 2004 en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*, avec pour objectif de veiller à la protection de l'environnement tout en s'assurant de maintenir la sécurité des routes. Le code a été élaboré par Environnement Canada dans le cadre d'un processus de consultation multilatéral auquel participaient des intervenants de tout le pays, représentant le secteur des transports à l'échelle fédérale, provinciale ou territoriale et municipale, l'industrie, l'Association des transports du Canada, des groupes environnementaux et des universités.

L'objectif de cet examen consiste à déterminer si le code s'est avéré efficace dans l'accroissement du niveau de mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie, ainsi que dans la prévention et dans la réduction des répercussions négatives sur l'environnement des sels de voirie au Canada. Grâce à cet examen, Environnement Canada détermine également les autres mesures nécessaires pour améliorer la gestion des risques liés aux sels de voirie.

Les sels de voirie pénètrent dans l'environnement à la suite de leur rejet des installations d'entreposage, de leur utilisation sur les routes aux fins d'entretien hivernal et de l'enlèvement de la neige des routes. En 2001, un rapport d'évaluation sur les sels de voirie a été publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada*. Ses conclusions indiquaient que la quantité de sels de voirie utilisée au Canada entraînait l'augmentation des concentrations de chlorure dans les eaux souterraines et les eaux de surface, avait des effets néfastes sur les espèces aquatiques, la végétation terrestre, le taux de mortalité de la faune et la composition chimique du sol. Cela était particulièrement vrai dans les zones urbaines, où une plus grande quantité est utilisée, ainsi que dans les milieux sensibles aux sels. Les conclusions de ce rapport indiquaient également qu'il est possible de réduire les charges de sels et les effets du chlorure sur l'environnement par l'application de meilleures pratiques de gestion.

Le code repose sur les meilleures pratiques de gestion et une approche volontaire. Il s'applique aux organisations de voirie (principalement les organisations provinciales ou territoriales et celles des grandes municipalités) qui utilisent en moyenne plus de 500 tonnes de sels de voirie par année ou dont le territoire comporte des zones vulnérables qui pourraient être touchées par les sels de voirie. Par l'adoption du code, les organisations de voirie s'engagent à élaborer un plan de gestion des sels, à établir leurs propres objectifs et calendriers, et à mettre en œuvre les meilleures pratiques de gestion pour l'entreposage et l'épandage des sels ainsi que pour l'élimination de la neige contenant du sel.

Réponse au code

L'évaluation des progrès par la mise en œuvre des meilleures pratiques était fondée sur une analyse des rapports annuels remis entre 2005 et 2009 par toutes les organisations de voirie provinciales et une organisation territoriale ainsi que 201 municipalités (à l'exception de celles du Québec) Le Québec a mis en œuvre sa propre stratégie de gestion des sels de voirie basée en outre sur les principes du Code mais n'a toutefois pas soumis de rapport à Environnement Canada,

La majorité des organisations de voirie ont adopté le code. Seulement cinq des 79 plus grandes municipalités (de 50 000 habitants ou plus) n'ont pas adopté le code. Dans l'ensemble, les municipalités représentent environ 70 % de la population au Canada (à l'exclusion du Québec). En outre, les organisations de voirie des neuf provinces et du Yukon ont adopté le Code. Presque toutes les organisations de voirie ont déposé un rapport annuel comprenant un plan de gestion des sels.

De 2004 à 2009, la quantité annuelle de sels de voirie utilisée varie de façon considérable, atteignant jusqu'à 4 183 000 tonnes en 2008.^a De cette quantité, 50 % a été utilisée par des organisations de voirie municipales, 47 % a été utilisée par des organisations de voirie provinciales et moins de 3 % a été utilisée par des organisations de voirie fédérales et privées. L'utilisation annuelle du sel variant avec la rigueur de l'hiver et de certains facteurs comme l'expansion des infrastructures, il est difficile de quantifier la réduction réelle de sel attribuable à la mise en œuvre du Code. Néanmoins, les progrès observés dans l'adoption des bonnes pratiques de gestion des sels de voirie comme l'entreposage sous toit et sur assise imperméable et l'épandage contrôlé réduisent substantiellement leur rejet dans l'environnement, atténuant ainsi les impacts environnementaux potentiels.

Meilleures pratiques de gestion

1) Entreposage des sels

La réponse à cet aspect du code a été pratiquement immédiate. En 2005, la quasi-totalité des amas de sel a été entreposée et recouverte sur des plateformes imperméables. Plus de 90 % des organisations de voirie avaient également de bonnes pratiques d'entretien visant à prévenir le rejet des sels entreposés dans l'environnement. Cependant, de nombreux centres d'entreposage ne font toujours pas de gestion du drainage et les eaux d'écoulement sont toujours contaminées par des chlorures. De plus, il n'est pas encore pratique courante de couvrir les mélanges sable/sel.

2) Épandage des sels

L'objectif des meilleures pratiques d'épandage des sels consiste à utiliser la bonne quantité de sels de voirie au bon endroit et au bon moment, afin de réduire les répercussions sur l'environnement tout en assurant la sécurité routière. Cet objectif a été atteint dans une certaine mesure :

- Plus de 80 % de l'ensemble des véhicules destinés aux opérations de voirie hivernales sont équipés de régulateurs d'épandage électroniques qui régularisent la quantité de sels épandus sur la route, en fonction de la vitesse des véhicules. Ces régulateurs sont calibrés chaque année afin d'assurer qu'ils mesurent de façon précise la quantité exacte de sels utilisée.
- Le prémouillage des sels de voirie avant leur épandage, qui vise à augmenter l'adhérence des sels à la route, est utilisé dans 52 % des véhicules municipaux et dans 40 % des véhicules provinciaux.

^a Cette quantité ne comprend pas l'utilisation dans la province du Québec, l'utilisation dans les petites municipalités non assujetties au code, l'utilisation par les organisations de voirie municipales qui ne produisent pas de déclaration et l'utilisation en milieu domestique, privé et institutionnel (lesquels ne sont pas visés par le code).

- Seulement un tiers des organisations de voirie municipales et six organisations de voirie provinciales utilisent l'application directe de liquide, une technologie évoluée qui permet de créer une couche qui empêche la formation de glace avant le début de précipitations.
- La plupart des organisations de voirie municipales et toutes les organisations de voirie provinciales utilisent les données relatives à la température de la chaussée comme un facteur essentiel au processus décisionnel concernant le moment, le type et la technique d'épandage des sels (p. ex. déneigement, sablage, déglçage, type de produit de déglçage).
- Le nombre de stations météorologiques (système automatisé de collecte d'information en temps réel et d'enregistrement des conditions routières et météorologiques) installées a augmenté de 75 % dans les organisations de voirie provinciales. Environ un tiers des organisations de voirie municipales utilisent également ce type de système d'information.

3) **Élimination de la neige**

Aucune amélioration considérable n'a été faite sur le plan de la conception des installations d'élimination de la neige. La plupart des organisations de voirie municipales ont mis en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans leurs installations d'élimination de neige. Toutefois, moins de 20 % des 300 lieux municipaux d'élimination de neige sont munis d'étangs de collecte d'eaux d'écoulement et d'eaux de fonte qui contrôlent le rejet de chlorures. Seulement deux organisations de voirie provinciales géraient les installations d'élimination de neige, mais ces dernières ne sont pas équipées d'étangs de collecte d'eaux d'écoulement et d'eaux de fonte.

4) **Formation du personnel**

La formation du personnel est un élément important pour la mise en œuvre des meilleures pratiques. En 2009, 60 % des organisations de voirie municipales assuraient la formation de l'ensemble de leur personnel. Dans l'ensemble, 85 % des employés des organisations de voirie provinciales recevaient une formation à cet effet.

5) **Identification et protection des zones vulnérables**

L'identification et la protection des zones vulnérables aux sels représentaient une composante secondaire de la grande majorité des plans de gestion des sels. Les zones vulnérables aux sels sont des zones localisées qui pourraient être particulièrement sensibles aux sels de voirie, comme les terres humides, les lacs et les étangs. Dans l'ensemble, moins du tiers des organisations de voirie municipales et provinciales ont évalué les zones vulnérables aux sels et mis en œuvre des mesures propres à leur protection. La majorité des organisations de voirie municipales ont indiqué qu'elles n'ont pas la capacité ou l'expertise nécessaire pour gérer les zones vulnérables aux sels et que des ressources supplémentaires les aideraient.

Impacts sur l'environnement

Plusieurs études documentent les impacts environnementaux des sels de voirie dans les eaux de surface et les eaux souterraines. Les résultats indiquent que dans les eaux de surface (lacs, rivières et cours d'eau), surtout dans les zones urbaines et dans les Grands lacs, les concentrations de chlorure n'ont pas diminué depuis l'adoption du code. Les concentrations de

chlorure continuent d'approcher ou de dépasser les seuils nocifs pour les organismes aquatiques, et demeurent ainsi un problème dans les zones urbaines.

L'efficacité des meilleures pratiques en matière de réduction des chlorures dans l'environnement a été évaluée dans le cadre d'une étude à long terme. Les résultats de cette étude ont montré que la réduction de l'utilisation des sels entraîne éventuellement une diminution considérable de chlorure dans les sols et les eaux souterraines. La mise en application des meilleures pratiques peut par conséquent se révéler avantageuse pour l'environnement, puisqu'une quantité moins importante de chlorures provenant des sels de voirie se retrouve dans les sols et les eaux souterraines. Les chlorures des eaux souterraines, qui s'accumulent depuis des décennies d'utilisation de sels de voirie, ne se dégradent pas et continueront à migrer vers les eaux de surface, ce qui ajoute une difficulté à l'observation des avantages immédiats des meilleures pratiques.

Mesures à prendre en compte

Les résultats obtenus au cours des cinq années suivant l'adoption du code sont encourageants. La production de rapports s'est en règle générale révélée de bonne qualité, et le niveau d'adoption du code par les organisations de voirie a été élevé. Environnement Canada continuera de promouvoir le code et d'encourager toutes les organisations de voirie à l'adopter et à rendre compte régulièrement de leurs efforts. Cependant, plusieurs mesures supplémentaires seront prises en considération pour améliorer la mise en œuvre du code :

- *Fixer des cibles nationales pour la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion qui permettront d'évaluer le rendement.*

Au cours des cinq premières années, les organisations de voirie étaient responsables de l'établissement de leurs propres objectifs. Bien que cette approche ait procuré une certaine souplesse et généré des développements positifs concernant l'adoption de nouvelles méthodes et technologies par les organisations de voirie, l'examen a permis d'identifier les zones pour lesquelles d'autres mesures doivent être prises. L'établissement de cibles et de calendriers nationaux pourrait contribuer à résoudre ce problème.

- *Établir un cadre de travail que les organisations de voirie peuvent adopter et mettre en œuvre pour la protection des zones vulnérables.*

La protection des zones vulnérables par les organisations de voirie au moyen des meilleures pratiques de gestion sélectionnées représente actuellement une faiblesse dans la plupart des plans de gestion des sels. Il convient de conclure qu'il existe un besoin d'orientation plus précis à ce sujet pour mieux soutenir les organisations de voirie dans la réalisation de cette étape. Une participation accrue et des efforts concertés, y compris la collaboration d'autres programmes de protection environnementale à l'échelle fédérale, provinciale et régionale, pourraient s'avérer bénéfiques dans la prévention et la réduction des impacts environnementaux dans les zones vulnérables aux sels de voirie.

- *Évaluer les formulaires de production de rapports annuels pour faciliter et améliorer l'analyse des données.*

Des modifications mineures apportées aux formulaires de production de rapports annuels permettraient aux organisations de fournir plus facilement des renseignements utiles et nécessaires. Par ailleurs, Environnement Canada pourrait récupérer et résumer les données de façon plus efficace.

- *Prévoir un examen supplémentaire du code.*

Une fois que les modifications à apporter à la production de rapports annuels et aux cibles ont été définies, Environnement Canada pourra déterminer, au moyen d'un examen, si la mise en œuvre du Code s'est améliorée. Ce deuxième examen quinquennal donnera la possibilité de surveiller le rendement et les progrès accomplis.

- *Collaborer avec les provinces et les territoires afin d'explorer les occasions de mettre en œuvre les futures mesures définies dans le présent examen.*

Environnement Canada pourrait envisager, avec les provinces et les territoires, les options qui permettraient d'améliorer la promotion du code au sein leur administration, en poursuivant la désignation et la protection des zones sensibles, ainsi qu'en établissant des partenariats pour la surveillance de l'environnement.

- *Obtenir de l'information sur les données d'utilisation annuelle des sels dans les petites municipalités.*

Le code ne couvre pas les petites municipalités, étant donné qu'elles utilisent moins de 500 tonnes de sels par an. Toutefois, Environnement Canada pourrait confirmer la quantité de sels qu'elles utilisent afin d'estimer le volume total de sels utilisé de manière plus précise. Cette démarche permettrait de savoir si l'utilisation des sels par les particuliers et les entreprises privées doit être examinée de plus près.

- *Appuyer la révision du Guide de gestion des sels de voirie de l'Association des transports du Canada (ATC) comme moyen pour encourager l'adoption du code et la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion.*

En janvier 2011, l'Association des transports du Canada a entamé la révision de son guide publié il y a 10 ans sur les meilleures pratiques de gestion des sels de voiries en vue de répondre aux changements industriels et technologiques. La version révisée des documents devrait traiter des lacunes et des faiblesses déterminées dans ce rapport et comprendre des études de cas afin de démontrer les avantages et la rentabilité des nouvelles technologies.

1. Introduction

Le présent rapport traite de l'examen quinquennal des progrès réalisés grâce au *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie*^b (le code), qui a été publié en avril 2004 en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*. L'objectif de cet examen quinquennal consiste à déterminer si le code s'est avéré efficace dans l'accroissement du niveau de mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie, ainsi que dans la prévention et dans la réduction des répercussions négatives sur l'environnement des sels de voirie au Canada. Cet examen aidera en outre Environnement Canada à déterminer les mesures supplémentaires essentielles à la réalisation des objectifs de gestion des risques relatifs aux sels de voirie.

Ce rapport décrit :

- le contexte du code et l'historique de la gestion des sels de voirie;
- la conception de l'examen quinquennal;
- les progrès réalisés à la suite de la mise en œuvre du code;
- un aperçu des autres facteurs essentiels relatifs à l'examen;
- les considérations fournies par le Groupe de travail sur les sels de voirie;
- un aperçu des études environnementales relatives à l'examen;
- les conclusions tirées à partir de l'examen;
- les mesures supplémentaires recommandées.

Les annexes du présent rapport comprennent :

- les données sur les rapports annuels présentés par les provinces et les organisations de voirie privées;
- les données sur les rapports annuels présentés par les municipalités;
- les données sur les rapports annuels présentés par les parcs nationaux;
- un glossaire;
- une liste des membres du Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie.

^b Le code de pratique est disponible à l'adresse : www.ec.gc.ca/Publications/3BF2A95F-65AF-41B8-8BE0-02BE5332FBBF/Code-de-pratique-pour-la-gestion-environnementale-des-sels-de-voirie.pdf.

2. Contexte

2.1 Historique du Code de pratique

Les sels de voirie sont utilisés dans les régions froides du monde entier depuis plus d'un demi-siècle afin d'assurer des conditions routières sécuritaires en hiver pour les déplacements des automobilistes et des piétons. Ils sont un outil essentiel au maintien d'une mobilité sécuritaire et efficace pendant l'hiver par l'élimination plus simple, plus rapide et plus rentable de la neige et de la glace sur les voies de déplacement (p. ex. les routes, les stationnements, les trottoirs).

En 1995, en réaction au nombre croissant de preuves indiquant que les charges annuelles de sels de voirie avaient des effets nocifs sur l'environnement, il a été décidé d'ajouter les sels de voirie à la deuxième liste des substances d'intérêt prioritaire en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Une commission consultative d'experts auprès des ministres a conclu qu'une évaluation doit mettre l'accent sur les effets des sels de voirie sur l'environnement, et n'a pas exprimé d'inquiétudes à l'égard de la santé humaine.

Depuis 1995, plusieurs mesures ont été prises en vue d'évaluer et de gérer les sels de voirie au Canada, lesquelles sont résumées dans la figure 1.

Une évaluation scientifique détaillée des sels de voirie a été menée de 1995 à 2001. Le 1^{er} décembre 2001, un résumé du rapport d'évaluation final^c a été publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada*. Le rapport indiquait qu'une moyenne de 5 millions de tonnes de sels de voirie est utilisée chaque année sur les routes canadiennes.



Figure 1 Historique en matière de gestion des sels de voirie au Canada

L'évaluation portait sur les sels chlorés, le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium et le chlorure de potassium. Elle considérait également les saumures utilisées dans les produits de déglçage, les antigivrants et les abat-poussières,^d la portion de sels des mélanges sable/sel et les additifs de ferrocyanure^e utilisés comme agents antiagglomérants.

^c Le rapport d'évaluation est disponible à l'adresse www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/final/roadsalts.cfm.

^d Le code ne tient pas compte de l'utilisation des sels de voirie comme des abat-poussières. Un guide est disponible sur les *Meilleures pratiques pour l'utilisation et l'entreposage des abat-poussières au chlore* à l'adresse <http://www.ec.gc.ca/nopp/roadsalt/reports/chlorideBP/fr/p5.cfm>.

^e Le ferrocyanure est un agent antiagglomérant ajouté aux sels avant la distribution aux fournisseurs afin d'empêcher l'adhérence pendant les opérations d'entreposage et de déglçage. Le rapport d'évaluation

L'évaluation a fourni suffisamment de preuves indiquant que la quantité des sels de voirie utilisée au Canada augmentait les niveaux de chlorure dans les eaux souterraines et les eaux de surface. De plus, elle démontre que les sels de voirie ont des effets néfastes sur les espèces aquatiques, la végétation terrestre, la mortalité de la faune et la composition chimique du sol. Les sources de ces effets ont été définies comme étant l'entreposage et l'utilisation des sels de voirie, ainsi que les pratiques d'élimination de la neige associées à l'entretien des routes. Le rapport d'évaluation recommande que les options de gestion soient axées sur les installations d'entreposage, l'épandage sur les routes, l'élimination de la neige et les additifs se trouvant dans les sels (ferrocyanures). Le rapport d'évaluation reconnaît particulièrement l'importance des sels pour le maintien de la sécurité routière, et stipule ce qui suit :

Toute mesure élaborée à la suite de la présente évaluation ne devra pas compromettre la sécurité routière; le choix d'options devra être fondé sur l'optimisation des pratiques d'entretien des routes en hiver afin de ne pas compromettre la sécurité routière tout en minimisant les effets nocifs possibles sur l'environnement [1].

Le 1^{er} décembre 2001, les ministres fédéraux de l'Environnement et de la Santé ont également publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada* un avis d'intention de recommander l'ajout des sels de voirie contenant des sels inorganiques de chlorure avec ou sans sels de ferrocyanure à la liste des substances toxiques de l'annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)]. En outre, ils recommandent que des consultations soient tenues sur l'élaboration d'un instrument en vertu de la LCPE (1999) à l'égard de mesures de prévention ou de contrôle. Cette mesure a lancé l'élaboration d'une stratégie de gestion des risques visant à gérer les impacts des sels de voirie sur l'environnement, tout en maintenant la sécurité routière.

Le processus relatif à la stratégie de gestion des risques comportait l'élaboration de plusieurs rapports et études de cas, ainsi qu'une évaluation des outils de gestion des risques. La *Stratégie de gestion du risque pour les sels de voirie*^f, publiée en mai 2002, adoptait une approche axée sur les meilleures pratiques de gestion qui mettrait à profit les travaux de l'Association des transports du Canada (ATC) publiés dans son *Guide de gestion des sels de voirie*^g. La stratégie proposait par ailleurs les objectifs qualitatifs de gestion des risques et un processus de consultation visant à élaborer un code de pratique ou des lignes directrices en vertu de la LCPE (1999).

Le Code a été créé grâce à un vaste processus de consultation avec des intervenants de tout le Canada, représentant les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ainsi que les secteurs des transports municipaux, le secteur industriel, les groupes de sécurité routière; les groupes environnementaux et le milieu universitaire. Le Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie a fourni des conseils sur l'élaboration d'un instrument de gestion approprié. Le groupe de travail s'est réuni à plusieurs reprises au cours d'une période de deux ans afin d'aider Environnement Canada à élaborer les principes du code.

indique que l'utilisation de cette substance a des effets sur l'écosystème. Les ferrocyanures ne font pas partie de la portée du code de pratique et ne sont pas inclus dans cette évaluation des progrès.

^f La stratégie de gestion du risque est disponible à l'adresse www.ec.gc.ca/nopp/roadsalt/pdfs/rms_f.pdf.

^g Le *Guide de gestion des sels de voirie* de l'Association des transports du Canada est disponible à l'adresse www.tac-atc.ca/francais/projets/saltguide.cfm.

En mars 2004, le *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie* a été publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada* dans le but de répondre aux exigences de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* en ce qui a trait à l'élaboration d'un instrument respectant les mesures de prévention et de contrôle.

Le Code de pratique qui a été élaboré en collaboration avec toutes les parties intéressées est axé sur l'élaboration des meilleures pratiques concernant l'entreposage, l'épandage et l'élimination de la neige, de sorte que la sécurité routière ne soit pas compromise.

2.2 Aperçu du Code de pratique

L'objectif du *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie* consiste à « assurer la protection de l'environnement tout en maintenant la sécurité routière. » Le Code compte sept sections et trois annexes, qui sont décrites dans la zone de texte à la page 6. Le code s'applique aux organisations qui utilisent plus de 500 tonnes de sels de voirie par année ou qui comptent sur leur territoire des zones vulnérables qui pourraient être touchées par les sels de voirie. Le code ne s'applique pas aux sels de voirie destinés aux fins domestiques, privées ou institutionnelles.

Le code prescrit un examen quinquennal relativement à son efficacité. L'article 17 du code stipule ce qui suit :

- (a) Cinq ans après la publication du présent code dans la *Gazette du Canada*, les organisations seront invitées à coopérer avec le ministre de l'Environnement et à participer à l'évaluation des progrès accomplis en matière de prévention et de réduction des impacts négatifs des sels de voirie sur l'environnement par la mise en œuvre du présent code.
- (b) L'évaluation portera sur le niveau de mise en œuvre de meilleures pratiques de gestion, comme celles qu'on retrouve dans les Synthèses des meilleures pratiques de l'Association des transports du Canada, les progrès accomplis concernant la réduction des impacts négatifs des sels de voirie sur l'environnement canadien et les données de surveillance concernant la sécurité routière.
- (c) Cette évaluation aidera à déterminer si d'autres étapes ou programmes sont nécessaires pour prévenir ou réduire davantage les impacts négatifs des sels de voirie sur l'environnement.

2.3 Organisations assujetties au Code de pratique

Le vaste réseau d'autoroutes, de routes, de rues, de chemins et de trottoirs au Canada est entretenu par de nombreuses autorités compétentes. Le gouvernement fédéral entretient quelques parties du réseau routier national, comme les routes qui se trouvent dans les parcs nationaux. Les provinces et les territoires entretiennent les grands réseaux routiers interrégionaux et la majorité du réseau routier national. Les organisations municipales entretiennent les vastes réseaux routiers locaux. Toutes ces autorités compétentes font appel à leur propre personnel et équipement, et peuvent en outre confier une partie ou la totalité de ces services à des entrepreneurs privés, par l'intermédiaire de différents modèles d'impartition. Ces organisations sont désignées dans le présent rapport comme des **organisations de voirie** et

sont assujetties au code si elles utilisent plus de 500 tonnes de sels de voirie par an ou si des zones vulnérables aux sels relèvent de leur compétence. Le code s'applique également à toute compagnie qui détient une concession ou un bail comprenant la gestion d'une route publique, à moins qu'elle ne participe à un plan de gestion des sels de voirie élaboré par l'organisation de voirie publique concernée.

Le code ne s'applique pas aux sels de voirie servant à des fins domestiques, ou pour des utilisations privées ou institutionnelles. Par conséquent, un grand nombre de petits et grands entrepreneurs chargés de l'entretien des routes, des stationnements et des trottoirs des organisations privées, commerciales, institutionnelles ou de fabrication ne sont pas assujetties au code. Selon les estimations, l'utilisation du secteur privé représenterait de 5 à 10 % de l'utilisation totale annuelle des sels.

2.4 Aperçu des synthèses des meilleures pratiques

Le code fait référence au document *Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie*^h de l'Association des transports du Canada, qui a été mis à jour en septembre 2003. Les synthèses des meilleures pratiques procurent des renseignements généraux pour mieux comprendre la gestion des sels de voirie et leurs répercussions environnementales. Elles définissent les pratiques qui doivent être mises en œuvre immédiatement et à long terme.

Le document Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie porte sur les neuf sujets suivants :

- plans de gestion des sels de voirie;
- formation;
- conception des routes et des ponts;
- gestion du drainage et des eaux d'écoulement;
- chaussées et gestion des sels de voirie;
- gestion de la végétation;
- conception et exploitation des centres d'entretien des routes;
- stockage et élimination de la neige;
- matériel et technologies d'entretien hivernal des routes.

^h Le document Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie est disponible à l'adresse <http://www.tac-atc.ca/francais/centredesressources/syntheses.cfm>.

POINTS SAILLANTS DU CODE DE PRATIQUE

INTERPRÉTATION

Cette section définit les termes utilisés dans le code. Elle définit les termes « organisation », « sels de voirie », « Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie de l'Association des transports du Canada » et « zones vulnérables ». Elle explique également que le code repose sur la gestion environnementale des sels de voirie afin de protéger l'environnement, qu'il ne remplace pas ou n'a pas préséance sur les lois et les règlements en vigueur et qu'il ne doit pas représenter les seules directives utilisées en matière de gestion des sels. Elle insiste sur le fait que rien dans le code ne doit être interprété comme une recommandation de prendre des mesures au détriment de la sécurité routière.

APPLICATION

Cette section explique que le code s'applique aux organisations qui utilisent en moyenne plus de 500 tonnes de sels de voirie par année ou qui s'occupent des zones vulnérables qui pourraient être touchées par les sels de voirie. Elle explique en outre que le code ne s'applique pas aux utilisations domestiques, privées ou institutionnelles.

PLAN DE GESTION DES SELS

Un élément clé du code est la préparation de plans de gestion des sels. Cette section décrit la nécessité de préparer un plan de gestion des sels de voirie, ainsi que les renseignements escomptés. Il est admis que le contenu et le niveau de détails d'un plan de gestion des sels peut varier en fonction de la taille d'une organisation.

MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION

Le principe fondamental du code est que l'application des meilleures pratiques de gestion établies dans le document *Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie* de l'Association des transports du Canada, publié en septembre 2003, se traduira par une gestion efficace des sels et, par conséquent, qu'elle favorisera la protection de l'environnement. Cette section du code définit les meilleures pratiques associées à l'entreposage des sels, à l'élimination de la neige et à l'épandage des sels.

MISE EN ŒUVRE

Cette section du code définit les attentes selon lesquelles chaque organisation concernée devra préparer un plan de gestion des sels dans l'année qui suit la publication du code dans la *Gazette du Canada* et en débiter la mise en œuvre dans la période financière suivant l'élaboration du plan. Les organisations qui utilisent des agents ou qui font appel à des entrepreneurs sont aussi tenues de s'assurer que ceux-ci respectent les plans de gestion des sels de voirie.

TENUE DE DOSSIERS ET PRODUCTION DE RAPPORTS

Cette section du code reconnaît l'importance d'une tenue de dossiers et d'une production de rapports pertinentes. Elle définit aussi la nécessité de surveiller et de mesurer les progrès, puis de présenter un rapport annuel à Environnement Canada au plus tard le 30 juin de chaque année. La section décrit également le besoin de conserver les dossiers pendant un certain temps à titre de référence et aux fins de vérification.

EXAMEN DES PROGRÈS ET MESURES SUPPLÉMENTAIRES REQUISES

Cette section du code établit l'exigence d'un examen des progrès cinq ans après la publication du code. Cet examen « ...aidera à déterminer si d'autres étapes ou programmes sont nécessaires pour prévenir ou réduire davantage les impacts négatifs des sels de voirie sur l'environnement ».

ANNEXE A : INDICATEURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL POUR LES SELS DE VOIRIE

L'annexe A du code fournit des indications sur la concentration de chlorures dans l'environnement à laquelle certains impacts négatifs sur l'environnement pourraient se produire. Elle se concentre sur les eaux de surface, les eaux souterraines et les sols.

ANNEXE B : CONSEILS POUR L'IDENTIFICATION DES ZONES VULNÉRABLES AUX SELS DE VOIRIE

L'annexe B du code fournit d'autres mesures de gestion des sels qui pourraient être prises dans les zones vulnérables, des recommandations sur la consultation avec d'autres autorités compétentes ainsi que des facteurs à prendre en compte pour la détermination des zones vulnérables.

ANNEXE C : SUIVI ET MESURE DES PROGRÈS

L'annexe C du code propose une approche commune en ce qui concerne la surveillance et la mesure des progrès dans l'utilisation des sels de voirie, dans la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie et la concentration des sels de voirie dans l'environnement. Cette approche constitue la base des rapports annuels remis à Environnement Canada au mois de juin de chaque année. Ces renseignements sont utilisés pour déterminer l'étendue et l'efficacité de la mise en œuvre du code.

3. Conception de l'examen

3.1 Objectif et portée

L'examen du code a été effectué en 2010-2011. Il portait sur une période de cinq ans, de 2004 à 2009. L'examen a permis d'évaluer les progrès des organisations de voirie dans la mise en œuvre du code par l'intermédiaire d'une analyse des données des rapports annuels présentés par les organisations de voirie. Le tableau 1 présente les principaux objectifs du code et les indicateurs de rendement qui ont été utilisés pour évaluer les progrès. Les résultats de l'analyse sont décrits au chapitre 4.

L'examen a aussi pris en compte les facteurs et sources d'information essentiels qui peuvent avoir une incidence sur la mise en œuvre du code, comme les conditions météorologiques et la sécurité routière (chapitre 5), les considérations fournies par le Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie (chapitre 6), ainsi que les données de surveillance environnementale recueillies dans des études de cas et des programmes de surveillance de la qualité de l'eau (chapitre 7).

Tableau 1 Objectifs et indicateurs de rendement du Code de pratique

OBJECTIFS DU CODE DE PRATIQUE	INDICATEURS DE RENDEMENT
Rapports annuels	
<ul style="list-style-type: none"> Présenter les rapports annuels au plus tard le 30 juin. 	<ul style="list-style-type: none"> Présentation des rapports annuels.
Plans de gestion des sels	
<ul style="list-style-type: none"> Élaborer et mettre en œuvre des plans de gestion des sels qui respectent le contenu de l'article 9 du code. 	<ul style="list-style-type: none"> Préparation et mise en œuvre des plans de gestion des sels.
Entreposage des sels	
<ul style="list-style-type: none"> Entreposer les sels de voirie sous une toiture permanente, sur une surface imperméable. Recouvrir les amas de mélanges sable/sel. Mettre en œuvre des pratiques de manutention permettant d'éviter les rejets non contrôlés (pratiques d'entretien appropriées). Gérer le drainage afin de contrôler le rejet des contaminants, y compris les eaux usées provenant du lavage des équipements et de l'installation. 	<ul style="list-style-type: none"> Sels entreposés à l'abri, sur des plateformes imperméables. Amas de mélanges sable/sel recouverts. Mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien. Présence de systèmes de collecte des eaux d'écoulement ou gestion de l'eau de drainage contaminée par les sels.
Épandage des sels	
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser les avancées les plus récentes en matière de matériaux et d'équipement d'entretien hivernal ainsi que de systèmes d'aide à la décision, comme les stations météorologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de régulateurs d'épandage électroniques. Utilisation de la technologie de prémouillage. Utilisation de l'application directe de liquide. Présence d'un équipement de calibrage et d'un programme de correction de calibrage. Utilisation de stations météorologiques. Utilisation des données sur les températures des chaussées lors des décisions relatives à l'épandage des sels.
Élimination de la neige	
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre des pratiques de manutention qui permettent d'empêcher les rejets non contrôlés. Gérer le drainage pour contrôler le rejet de contaminants. 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien. Sites artificiels dotés de dispositifs de collecte des eaux d'écoulement et des eaux de fonte. Présence d'étangs de collecte des eaux de fonte.
Formation	
<ul style="list-style-type: none"> Former le personnel aux meilleures pratiques de gestion et fournir une formation périodique sur la gestion des sels. 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des programmes de formation axée sur les meilleures pratiques de gestion.
Zones vulnérables aux sels	
<ul style="list-style-type: none"> Identifier les zones vulnérables aux sels. Gérer l'utilisation des sels dans les zones vulnérables aux sels afin de réduire au maximum les répercussions. 	<ul style="list-style-type: none"> Inventaires des zones vulnérables aux sels. Mise en œuvre des meilleures pratiques pour réduire les répercussions.

3.2 Méthodologie de l'examen

L'examen quinquennal du code repose principalement sur une analyse des données des rapports annuels présentés par les organisations de voirie ayant adopté le code. Pour surveiller les progrès et en faire rapport, le Code de pratique demande aux organisations assujetties au code de présenter des rapports annuels à Environnement Canada. L'annexe C du code précise qu'au plus tard, le 30 juin de chaque année, les renseignements directement liés aux indicateurs de rendement énumérés au tableau 1 devraient être déposés.

L'examen prend également en considération plusieurs autres sources de données :

- les données scientifiques et les études de surveillance pour aider à la détermination des avantages environnementaux qui découlent de la mise en œuvre du code;
- les données sur les ventes de sels fournies par le Salt Institute;
- les données relatives à la sécurité routière fournies par Transports Canada;
- les données météorologiques fournies par Environnement Canada;
- l'examen d'une étude de l'Université de Waterloo de 2009 portant sur 75 municipalités ontariennes à l'égard des plans de gestion de sels, des meilleures pratiques de gestion, de la formation et des zones vulnérables aux sels;
- les considérations fournies par le Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie au sujet de l'évolution des pratiques de gestion des sels de voirie et des obstacles à la mise en œuvre du code.

3.3 Hypothèse et limites de l'examen

L'un des objectifs de cet examen vise à déterminer si le code s'est avéré efficace dans la prévention et la réduction des impacts environnementaux des sels de voirie au Canada. L'hypothèse formulée est que la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion, conçues pour réduire ou prévenir le rejet de chlorures dans le milieu récepteur, entraînera une réduction des répercussions potentiels sur l'environnement. Néanmoins, peu de données de surveillance environnementale sont accessibles pour démontrer cette hypothèse dans les régions où les sels de voirie sont utilisés. Le principe de base repose sur le suivi de l'adoption et des progrès des meilleures pratiques pour connaître, indirectement, les avantages environnementaux du code. En l'absence d'un nombre pertinent de données de surveillance environnementale, l'application des meilleures pratiques est considérée comme une variable de substitution, qui devrait avoir une corrélation indirecte avec les répercussions anticipées.

Les données présentées dans les rapports annuels sont compilées et analysées en fonction des périodes hivernales, qui commencent généralement au mois de décembre et se terminent au mois d'avril de l'année suivante. En des termes plus simples, une année de déclaration est représentée par la dernière année de l'hiver en question (p. ex. 2005 représente l'hiver qui a débuté en 2004 et qui s'est terminé en 2005).

En 2007, les données relatives aux deux premières années ont été analysées pour évaluer la validité et la cohérence des données fournies en réponse aux questions du formulaire du rapport annuel. En 2005 et en 2006, certaines données déclarées n'ont pu être interprétées de façon adéquate, en raison du manque de clarté de certaines questions et des réponses correspondantes. Des changements ont été apportés aux questions du formulaire de production

des rapports annuels afin d'améliorer les données d'analyse. Par conséquent, l'évaluation de certains indicateurs de rendement du présent rapport (soit, les lieux d'élimination de neige, la formation, l'équipement municipal d'épandage des sels et d'entreposage des mélanges sable/sel) est fondée sur les données des années suivantes, de 2007 à 2009.

En plus des rapports annuels soumis à Environnement Canada par les organisations de voirie des municipalités, des provinces et des territoires, quatre organisations de voirie privées chargées de l'entretien des routes (en Ontario, au Nouveau-Brunswick et au Yukon) et neuf parcs nationaux ont fourni des données, étant donné qu'ils utilisent 500 tonnes de sels de voirie par an ou qu'ils s'occupent de zones vulnérables. Ces organisations représentent, collectivement, un nombre faible par rapport au nombre total d'organisations de voirie qui participent à la gestion des sels de voirie et moins de 3 % des sels utilisés annuellement par toutes les organisations. Les tableaux de la section 4 résumant uniquement les données des organisations de voirie municipales et provinciales en vue de simplifier l'analyse des progrès. Les résultats des organisations de voirie privées ou des parcs nationaux sont résumés à la section 4.8; des données plus détaillées se trouvent aux annexes B et D.

À moins d'indication contraire, toutes les données présentées dans cet examen des progrès sont basées sur les organisations de voirie qui présentent de façon régulière un rapport depuis quatre ou cinq ans. Les organisations de voirie ne produisent pas toutes un rapport chaque année. Afin de fournir une vue d'ensemble plus claire du rendement en vertu du code, un examen détaillé de ces organisations de voirie municipales, provinciales ou territoriales qui produisent un rapport depuis quatre ou cinq ans a été fait. Par conséquent, il a été possible de déterminer les tendances.

D'importants efforts ont été déployés pour vérifier les données afin de déceler les anomalies dans les rapports et les erreurs résultant de la saisie de données. Selon les besoins, les organisations de voirie ont été sollicitées pour obtenir les rapports annuels manquants ou valider les données. Une analyse des erreurs indique un taux d'erreur potentiel d'environ 3 %, considéré comme étant une marge d'erreur acceptable. De plus, l'examen concentré sur les organisations de voirie qui produisent un rapport de façon régulière a aidé à déceler les erreurs d'enregistrement ou les valeurs aberrantes potentielles.

L'examen des progrès ne comprend aucune donnée de la province du Québec et de ses municipalités. En 2004, le ministère des Transports du Québec a informé Environnement Canada qu'une stratégie (Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voiries) était élaborée en fonction des mêmes principes du Code de pratique d'Environnement Canada. En 2010, le ministère des Transports du Québec a publié un rapport d'étape partiel, et ses conclusions préliminaires sont résumées à la section 4.1 du présent rapport [2].

4. Rendement de la mise en œuvre du Code de pratique

Le présent chapitre résume les données des rapports annuels soumis par les organisations de voirie municipales et provinciales. Les données des organisations de voirie provinciales de cette section ne comprennent pas les données du Québec, qui a mis en œuvre sa propre stratégie de gestion des sels de voirie. Des détails sur les données compilées des rapports annuels des organisations de voirie provinciales et territoriales sont présentés à l'annexe B, tandis que ceux des organisations de voirie municipales sont indiqués à l'annexe C. Une analyse de ces résultats, considérés dans un contexte qui englobe tous les facteurs et toutes les données de cet examen, est présentée au chapitre 8 (analyses et conclusions).

4.1 Rapports annuels

Le nombre de rapports annuels remis à Environnement Canada a été considéré comme suffisamment représentatif pour tirer des conclusions concernant l'utilisation des sels de voirie dans tout le Canada. Les rapports et les données représentent tous les types d'organisations de voirie, y compris différentes tailles de populations ainsi que des régions et des conditions climatiques qui varient dans l'ensemble du pays.

Au cours de la période de cinq ans de 2005 à 2009, 1 235 rapports annuels ont été reçus. Un total de 295 différentes organisations de voirie ont présenté au moins un rapport annuel (Annexe A). Étant donné qu'environ 71 % des organisations de voirie municipales (soit 201 municipalités) et huit organisations de voirie provinciales ont régulièrement produit des rapports (au moins quatre sur la période de cinq ans), la représentativité des données apporte un niveau de confiance élevé à l'analyse. La province de Terre-Neuve-et-Labrador a produit des rapports pendant trois ans à compter de 2007. Leurs données sont incluses dans l'examen des organisations de voirie provinciales par souci d'exhaustivité. Quatre organisations de voirie privées et neuf organisations fédérales dans des parcs nationaux ont remis des rapports. À l'échelle provinciale, toutes les provinces, sauf le Québecⁱ, ont produit des rapports en vertu du code.

Les températures hivernales et les caractéristiques routières des trois territoires situés dans le Nord canadien limitent l'utilité des sels de voirie. Par conséquent, la quantité totale de sels utilisée dans ces régions est probablement peu élevée par rapport aux provinces. Le Yukon a fourni des données pendant trois ans. Toutefois, son utilisation était comparable à une petite municipalité. Les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut n'ont pas produit de rapport en vertu du code.

Deux cent soixante-cinq (265) organisations de voirie municipales, qui représentent toutes les provinces, ont produit un rapport en vertu du code. Aucune des municipalités des territoires n'a présenté de rapport. Dans l'ensemble, 201 organisations de voirie municipales ont présenté un rapport de façon régulière et, parmi celles-ci, 35 municipalités étaient de petits utilisateurs de sels (moins de 500 tonnes de sels de voirie par année). Le nombre d'organisations de voirie municipales qui ont soumis un rapport variait grandement par province. La province comptant le

ⁱEn 2010, le Québec a publié le document *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* basée sur les mêmes principes que le code.

plus grand nombre de municipalités ayant soumis un rapport de façon régulière est l'Ontario (152), suivie de l'Alberta (21), puis de la Colombie-Britannique (14). Dans les autres provinces, des rapports ont été remis par un moins grand nombre de municipalités : Nouveau-Brunswick (7), Terre-Neuve-et-Labrador (3), Nouvelle-Écosse (2), Saskatchewan (1) et Manitoba (1).

Niveau d'adoption du Code de pratique par les organisations de voirie municipales

Dans l'ensemble, les organisations de voirie municipales qui ont adopté le code de façon volontaire et présenté un rapport à Environnement Canada, représentent environ 70 % de la population canadienne (à l'exception du Québec).

Bien que la taille d'une organisation de voirie municipale ne constitue pas une exigence à l'adoption du code, son analyse est un paramètre pertinent à l'analyse des données et à l'examen quinquennal des progrès. Le Canada comporte 79 municipalités dont la population est importante (supérieure à 50 000 habitants), qui représentent 60 % de la population canadienne. Parmi celles-ci, 96 % ont adopté le code et soumis des rapports annuels; seulement cinq grandes municipalités n'ont pas présenté de rapport. Quatre de ces cinq municipalités sont situées sur la côte ouest près de Vancouver. Bien que cette région du Canada bénéficie généralement d'un climat doux et que la quantité des sels de voirie utilisée devrait être faible, aucune donnée n'est disponible pour ces municipalités.

Dans le segment municipal composé de populations plus petites (entre 10 000 et 50 000), il existe 308 municipalités, ce qui représente environ 20 % de la population canadienne. Parmi ces petites municipalités, environ 50 % ont adopté le code et soumis des rapports annuels; la majorité (75 %) des petites municipalités ayant produit des rapports répondaient au critère du code en ce qui concerne l'utilisation de plus de 500 tonnes de sels de voirie par année.

Environnement Canada a effectué une analyse des données (p. ex. selon la taille des populations) afin d'estimer le nombre de municipalités plus petites qui ne déclarent pas la quantité de sels de voirie utilisée et qui pourraient être assujetties au code (c.-à-d. qui utilisent plus de 500 tonnes de sels de voirie par année). L'analyse n'a pas été concluante, car l'utilisation de sels par habitant variait grandement, principalement en termes de conditions météorologiques et de rigueur hivernale à l'échelle régionale. Il n'a pas été possible d'estimer le nombre d'organisations de voirie municipales assujetties au code, n'ayant pas soumis de rapport seulement en se basant sur la taille de la population. Le nombre de petites municipalités qui sont assujetties au code, selon le critère d'utilisation de plus de 500 tonnes de sels par année, demeure inconnu.

En règle générale, il existe une grande variabilité sur le plan de l'utilisation de sels par habitant dans les municipalités des régions plus froides ou plus rurales du Canada. Plusieurs municipalités se trouvant dans les zones les plus froides du pays ou dont les routes ne sont pas toutes pavées n'utilisent pas seulement des sels, mais optent plutôt pour un mélange sable/sel. Les régions plus froides sont également susceptibles de connaître des conditions de faible humidité et de neige sèche. Souvent, la neige sèche souffle sur les routes et n'adhère pas à la surface de ces dernières. Dans ces cas, l'épandage de produits chimiques pour le déglacage est évité, car ces produits peuvent emprisonner la neige soufflée et contribuer à la formation de glace.

D'après des vérifications effectuées directement auprès des organisations de voirie et à la suite de consultations avec les organisations de voirie provinciales, les raisons suivantes pourraient expliquer le fait que certaines petites municipalités n'aient pas présenté de rapports :

- une autre organisation de voirie (p. ex. la province ou le comté régional) est responsable des routes;
- elles font partie d'une plus grande municipalité qui a présenté des rapports;
- elles ont utilisé moins de 500 tonnes de sels de voirie;
- elles ont choisi de ne pas présenter de rapport;
- elles ne connaissaient pas le code et l'exigence de déclaration.

Mesures prises pour améliorer la gestion des sels de voirie au Québec

Nonobstant le fait que la province de Québec n'a pas remis de rapport en vertu du code, comme il a été mentionné à la section 3.3, un état de la mise en œuvre des meilleures pratiques au Québec est disponible dans le rapport *La gestion environnementale des sels de voirie au Québec – État de situation partiel*,^j publié par le ministère des Transports du Québec (MTQ) en 2010. De plus, depuis 2008, le MTQ met en œuvre des plans annuels de gestion environnementale des sels de voirie. Les bilans des plans d'action, produits à la fin de chaque année, sont également disponibles sur le site web du Ministère et de la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie*^k. Ces rapports permettent de faire le point sur les actions réalisées et les objectifs atteints au cours de l'année visée.

La *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* a été lancée en 2010 et mise en œuvre immédiatement. Cette stratégie rassemble en partenariat le ministère des Transports du Québec (MTQ), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, la Fédération des municipalités du Québec et de l'Union des municipalités du Québec. Elle invite l'ensemble des administrations publiques et privées à améliorer leur gestion des sels de voirie en mettant en œuvre des plans de gestion environnementale des sels de voirie. Cette approche concertée, dont le MTQ assure le leadership, est basée sur les meilleures pratiques publiées par l'Association des transports du Canada et décrites dans les *Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie*.

Pour sa part, le ministère des Transports du Québec a commencé à adopter des mesures au début des années 70 en vue d'améliorer sa gestion des sels de voirie. C'est en 2008 que le Ministère s'engageait dans la démarche véhiculée par la Stratégie québécoise en élaborant et en mettant en œuvre des plans de gestion environnementale des sels de voirie, sur une base annuelle, afin d'intégrer des meilleures pratiques dans sa gestion des sels de voirie et de poursuivre les efforts de recherche pour trouver des approches alternatives aux méthodes traditionnelles d'entretien hivernal.

^j Le rapport *État de situation partiel* est disponible à l'adresse www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/ministere/environnement/etat_situation_2010.pdf.

^k La *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* est disponible à l'adresse www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie%20SV/publications/strat_qc_gestion_env_sels_voirie.pdf.

Au Québec, des efforts ont été déployés pour favoriser une gestion saine et responsable des sels de voirie par plusieurs administrations publiques et privées, dont les ministères impliqués, et certaines sont décrites ci-dessous :

- l'adoption d'un règlement sur les lieux d'élimination de neige qui encadre cette activité au Québec afin d'en réduire les impacts sur l'environnement;
- l'implantation de la météoroutière au MTQ et l'accroissement du parc de stations météoroutières qui totalisait, en 2010, 36 stations fixes et 120 stations mobiles;
- la création de Centres intégrés de monitoring permettant de suivre les données sur le terrain, dont les données d'épandage, la localisation et la vitesse des véhicules, afin d'améliorer l'efficacité des opérations d'entretien et la gestion des sels de voiries;
- le développement d'outils d'aide à la décision pour de meilleures interventions et une utilisation optimale des sels de voirie;
- des formations destinées au personnel de tous les niveaux, dont la formation sur la météoroutière donnée aux contremaîtres;
- le développement et la mise au point d'un registre des opérations d'hiver permettant au MTQ de connaître la consommation de sels et l'état des stocks sur une base hebdomadaire en régie et à contrat;
- le développement d'un Guide des bonnes pratiques et de caractérisation des centres d'entreposage et de manutention des sels de voirie afin de connaître l'état des centres d'entreposage au Québec et de faire connaître les bonnes pratiques à adopter en matière d'entreposage et de manutention des matériaux de déglacage;
- la création de quartiers blancs au Québec;
- la réalisation de veilles technologiques et de projets de recherche et de développement afin de trouver des alternatives aux méthodes traditionnelles de déglacage.

Dans l'ensemble, la gestion des sels de voirie au Québec évolue en conformité avec les mêmes principes que ceux du code, et des progrès ont été réalisés en matière de mise en œuvre des meilleures pratiques. Toutefois, le niveau d'adoption des meilleures pratiques des administrations privées et publiques au Québec ne peut pas être évalué dans le présent rapport, car seules des données partielles sont disponibles. Dans le cadre de la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie*, il est prévu de rendre public, dans son site Web, un bilan des améliorations apportées par les administrations participantes.

4.2 Plans de gestion des sels

Le code encourage les organisations de voirie qui utilisent plus de 500 tonnes de sels de voirie par année et les organisations de voirie qui comptent sur leur territoire des zones vulnérables aux sels dans leur territoire à préparer un plan de gestion des sels. Le plan de gestion des sels doit aborder toutes les activités qui peuvent entraîner un rejet de sels de voirie dans l'environnement, telles que l'entreposage et l'épandage des sels ainsi que l'élimination de la neige contaminée par des sels de voirie. Selon le code, les organisations de voirie sont tenues d'élaborer un plan de gestion des sels au cours de l'année suivant la publication du code, publication ayant eu lieu en 2004, puis à mettre en œuvre le plan de gestion des sels dans les deux années suivant la publication du code.

Tableau 2 Progrès sur les plans de gestion des sels

Indicateur de rendement	Organisations de voirie municipales	Organisations de voirie provinciales ou territoriales
Préparation et mise en œuvre des plans de gestion des sels.	Les plans de gestion de sels ont connu une augmentation de 82 % en 2005 à 96 % en 2009.	En 2005, toutes les organisations de voirie provinciales avaient mis en place des plans de gestion des sels, à l'exception de deux qui ont mis en œuvre leur plan en 2009.

Une étude de l'Université de Waterloo [3] indique que 57 % des municipalités répondantes en Ontario (des 75 municipalités de l'enquête) ont régulièrement passé en revue leur plan. Le fait que les plans de gestion des sels ne sont pas toujours maintenus, revus ou mis à jour lorsque des jalons importants sont atteints, indique une nécessité d'encourager cette mesure par la promotion du code.

4.3 Entreposage des sels

Parmi les plus importantes sources potentielles de la pénétration des sels dans l'environnement se trouvent les installations d'entreposage des matériaux. Cela concerne les sels et les mélanges sable/sel. Les rejets de sels provenant des centres d'entreposage peuvent être contrôlés par un entreposage couvert sur des plateformes imperméables (créant une barrière pour contrôler les pertes de sel), par la gestion des eaux de drainage pour éviter que les eaux d'écoulement contaminées par le chlorure ou les sels ne pénètrent dans l'environnement ainsi que par de bonnes pratiques d'entretien. Les bonnes pratiques d'entretien constituent un ensemble défini de politiques et procédures visant la prévention des rejets de sels dans l'environnement. Elles comprennent généralement des mesures préventives comme ne pas surcharger les camions, bien gérer l'eau de lavage des véhicules et adopter des procédures d'intervention d'urgence, comme le nettoyage des déversements de sels.

Tableau 3 Progrès sur l'entreposage des sels

Indicateur de rendement	Organisations de voirie municipales	Organisations de voirie provinciales
Sels entreposés à l'abri sur des plateformes imperméables.	Presque toute la quantité de sels utilisée est entreposée sous une toiture permanente (96 % en 2009) et sur des plateformes imperméables (93 % en 2009); variation mineure depuis 2005.	Toutes les organisations provinciales, à l'exception de celles de Terre-Neuve-et-Labrador, entreposent 100 % de leurs sels sous un abri permanent et sur des plateformes imperméables depuis 2005. La province de Terre-Neuve-et-Labrador a augmenté la quantité de sels sous abri de 60 % à 70 % entre 2007 et 2009. La province entrepose seulement quelque 5 % de ses sels sur des plateformes imperméables.
Amas de mélanges sable/sel recouverts.	La quantité de mélanges sable/sel couverte est passée de 55 % en 2007 à 62 % en 2009.	La quantité de mélanges sable/sel couverte a augmenté, passant de 40 % en 2005 à 52 % en 2009.
Mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien.	Le pourcentage des organisations de voirie municipales qui déclarent des bonnes pratiques d'entretien est passé de 77 % en 2005 à 90 % en 2009.	Le pourcentage des organisations de voirie provinciales ayant de bonnes pratiques d'entretien a augmenté, passant de 40 % en 2005 à 100 % en 2009.
Présence de systèmes de collecte des eaux	Environ 30 % des organisations de voirie municipales utilisent des systèmes de collecte des eaux d'écoulement ou de	En 2009, la plupart des sites de la Colombie-Britannique et de l'Alberta étaient dotés d'un système de gestion des eaux d'écoulement

d'écoulement ou de gestion du drainage.	gestion du drainage.	(84 % et 88 %, respectivement). L'Ontario et la Saskatchewan indiquant des progrès moins importants (seulement 12 % de leurs sites sont équipés de systèmes de gestion des eaux de drainage. Les autres provinces n'ont pas de méthodes de contrôle.
---	----------------------	--

L'étude de l'Université de Waterloo [3] a montré que 43 % des organisations étudiées observaient les *Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie – Conception et exploitation des centres d'entretien des routes élaborées* de l'Association des transports du Canada dans le cadre de la conception de leur nouvelle méthode d'entreposage des sels.

4.4 Épandage des sels

L'objectif des meilleures pratiques en matière d'épandage des sels vise à réduire les répercussions négatives des sels de voirie par l'utilisation de la bonne quantité de sels de voirie au bon endroit et au bon moment. Les organisations de voirie devraient envisager l'utilisation des plus récentes technologies, notamment :

- Régulateurs électroniques – Les régulateurs d'épandage électroniques des saleuses permettent d'assurer un épandage des sels à un taux adéquat, peu importe la vitesse du camion utilisée pour épandre le sel, ainsi que l'interruption du déversement des sels lorsque le camion est arrêté.
- Calibrage– Le bon calibrage des saleuses est important pour que la bonne quantité de sels soit appliquée.
- Prémouillage – Le prémouillage est une technique qui consiste à vaporiser un liquide concentré (abaissant le point de congélation) sur du sel solide ou du sable lors de l'épandage sur une surface pavée. Cette technique permet de réduire la quantité de sels nécessaire pour maintenir des conditions hivernales sécuritaires.
- Application directe de liquide – L'application directe de liquide est une technique de vaporisation d'un produit chimique liquide directement sur la surface des routes. Le produit chimique empêche la formation de neige et de glace, et empêche en outre la neige et la glace d'adhérer à la surface des routes. L'application directe de liquide peut réduire la quantité de sels de voirie nécessaire.
- Températures des chaussées et stations météorologiques – Parmi les meilleures pratiques, on compte le suivi et l'utilisation des températures des chaussées et des stations météorologiques dans le cadre de la prise de décisions en matière d'entretien hivernal des routes. Les stations météorologiques sont des stations automatisées installées le long des routes pour recueillir et communiquer des données sur les conditions atmosphériques et routières en temps réel dans des lieux particuliers, en vue d'aider les décideurs responsables des opérations d'entretien hivernales des routes dans leurs tâches. Ces renseignements favorisent des prises de décision plus efficaces et en temps opportun quant à l'épandage de sels, et peuvent en outre réduire le gaspillage de sels.

Tableau 4 Progrès sur les pratiques d'épandage des sels

Indicateur de rendement	Organisations de voirie municipales	Organisations de voirie provinciales
Utilisation de régulateurs d'épandage électroniques.	79 % des véhicules des organisations de voirie municipales étaient équipés de régulateurs en 2007, par rapport à 82 % en 2009.	En 2005, 88 % à 100 % des véhicules de cinq organisations de voirie provinciales en était équipé. En 2009, 95 % à 100 % des véhicules de toutes les organisations de voirie provinciales, à l'exception de la Saskatchewan et du Manitoba, en était équipé.
Présence d'un équipement de calibrage et d'un programme de correction de calibrage.	Le pourcentage des organisations de voirie municipales qui calibrent leurs régulateurs est passé de 81 % en 2005 à 92 % en 2009.	En 2005, toutes les organisations de voirie provinciales avaient calibré leurs camions épandeurs, à l'exception de deux qui ont débuté en 2009.
Utilisation de la technologie de prémouillage.	Le pourcentage des véhicules des organisations de voirie municipales équipés d'un dispositif de prémouillage était de 42 % en 2007 et de 52 % en 2009. Les grandes organisations de voirie municipales (population supérieure à 50 000 habitants) utilisent davantage le prémouillage.	La majorité des organisations de voirie provinciales ont augmenté de façon considérable (en doublant ou en triplant) le pourcentage des véhicules équipés de dispositifs de prémouillage. Le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard n'ont pas adopté la technologie de prémouillage. L'Ontario a atteint 100 % en 2006. Dans les autres provinces, de 20 % à 75 % des véhicules sont équipés pour le prémouillage. Le Yukon l'utilise peu (10 %), probablement en raison de la petite quantité de sels de voirie utilisée.
Utilisation de l'application directe de liquide.	Le nombre d'organisations de voirie municipales qui utilisent l'application directe de liquide a augmenté de 30 % en 2007 à 35 % en 2009. Les organisations de voirie des grandes municipalités étaient plus susceptibles d'adopter cette technologie.	Dans la plupart des provinces, les organisations de voirie provinciales n'utilisent presque jamais l'application directe de liquide (moins de 1 %), sauf en Colombie-Britannique et en Ontario, où environ 10 % des parcs de véhicules en sont équipés.
Utilisation de stations météorologiques.	Environ un tiers des organisations de voirie municipales disposent de stations météorologiques ou utilisent des stations météorologiques qui appartiennent à un tiers. Les grandes organisations de voirie municipales (population supérieure à 100 000 habitants) étaient plus susceptibles d'adopter cette technologie.	Le nombre de stations météorologiques dans les provinces a augmenté de 75 % de 2005 à 2009. Le Yukon et toutes les organisations de voirie provinciales qui produisent rapports, à l'exception de la Saskatchewan, disposent de stations météorologiques.
Utilisation des températures des chaussées.	Environ 70 % des organisations de voirie municipales déclarent qu'elles surveillent les températures des chaussées; aucune variation depuis 2007.	En 2007, toutes les organisations de voirie provinciales surveillaient les températures des chaussées.

4.5 Élimination de la neige

Lorsque les bancs de neige menacent la capacité ou la sécurité d'une route ou d'un trottoir, les organisations de voirie enlèvent la neige et la transportent vers un site d'élimination, où elle fond éventuellement. Cette activité est en grande partie une pratique à l'échelle municipale. Il existe 300 lieux d'élimination de neige gérés par des organisations de voirie municipales. La plupart des provinces et des territoires ne disposent pas de lieux d'élimination, car elles

amassent souvent la neige en bordure des routes, où elle fond éventuellement. La neige des lieux d'éliminations contient des contaminants, y compris des sels de voirie. Les lieux d'élimination de neige bien situés et conçus de façon appropriée disposent de systèmes de collecte des eaux d'écoulement et de bonnes pratiques d'entretien.

Tableau 5 *Progrès en matière d'élimination de la neige*

Indicateur de rendement	Organisations de voirie municipales	Organisations de voirie provinciales
Mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien.	Environ 77 % des organisations de voirie municipales ont mis en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'élimination de neige.	Seulement deux organisations de voirie provinciales disposent de sites d'élimination de neige : le Nouveau-Brunswick avait mis en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans son unique lieu d'élimination; le Manitoba n'avait pas mis en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans ses 15 lieux d'élimination de neige.
Sites artificiels dotés de dispositifs de collecte des eaux d'écoulement et des eaux de fonte.	Environ 16 % des organisations de voirie municipales possèdent un système de collecte des eaux d'écoulement; aucune variation depuis 2007.	Les lieux d'élimination de neige gérés par le Manitoba et le Nouveau-Brunswick ne collectent pas les eaux d'écoulement.
Présence d'étangs de collecte d'eau de fonte.	Le pourcentage des lieux d'élimination de neige municipaux dotés d'étangs de collecte est passé de 12 % en 2007 à 18 % en 2009.	Les lieux d'élimination de neige gérés par le Manitoba et le Nouveau-Brunswick ne disposent pas d'étangs de collecte.

4.6 Formation

La formation du personnel est importante pour la réalisation d'une mise en œuvre sécuritaire et efficace des meilleures pratiques.

Tableau 6 *Progrès réalisés en matière de formation*

Indicateur de rendement	Organisations de voirie municipales	Organisations de voirie provinciales
Mise en œuvre des programmes de formation axée sur les meilleures pratiques de gestion.	En 2009, 60 % des organisations de voirie municipales avaient formé l'ensemble de leur personnel.	En 2009, les organisations de voirie provinciales avaient formé en moyenne 85 % de leur personnel.

4.7 Zones vulnérables aux sels

Le Code de pratique s'applique aux organisations qui comptent sur leur territoire des zones vulnérables (les zones de l'environnement récepteur qui pourraient être particulièrement sensibles aux sels de voirie) qui pourraient être touchées par les sels de voirie. L'annexe B du code fournit des conseils généraux sur l'identification des zones vulnérables et répertorie des

mesures de gestion des sels supplémentaires qui peuvent être adoptées dans les zones vulnérables.

Tableau 7 Progrès réalisés dans les zones vulnérables

Indicateur de rendement	Organisations de voirie municipales	Organisations de voirie provinciales
Réalisation des inventaires dans les zones vulnérables aux sels.	Le pourcentage des organisations de voirie municipales répertoriant sur leur territoire les zones vulnérables aux sels est passé de 22 % en 2005 à 27 % en 2009.	Le nombre d'organisations de voirie provinciales répertoriant les zones vulnérables aux sels est passé de deux en 2005 à cinq en 2009.
Adoption des meilleures pratiques pour réduire les répercussions sur les zones vulnérables aux sels.	Le pourcentage des organisations de voirie municipales qui utilisent de meilleures pratiques de gestion particulières dans les zones vulnérables aux sels est passé de 34 % en 2005 à 20 % en 2009.	Au cours de la période de cinq ans, on a constaté une diminution du nombre d'organisations de voirie provinciales qui ont mis en œuvre de meilleures pratiques particulières pour la protection de leurs zones vulnérables aux sels. Il y en avait trois en 2005 et une seule en 2009.

4.8 Résumé du rendement

L'analyse du rendement, en vertu du code, est fondée sur les rapports annuels, présentés de façon régulière à Environnement Canada entre 2005 et 2009, par les organisations de voirie (201 municipalités, neuf provinces et un territoire). En général, les organisations de voirie ont fait des progrès notables quant à la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion du code. Toutefois, il reste des améliorations à apporter dans de nombreux secteurs. En bref :

- **Plans de gestion des sels** – Presque toutes les organisations de voirie qui produisent des rapports ont mis en place des plans de gestion des sels.
- **Entreposage des sels** – Presque toutes les organisations de voirie qui produisent des rapports ont mis en œuvre les meilleures pratiques de gestion pour l'entreposage des sels de voirie. Toutefois, de plus amples progrès doivent être réalisés en matière de couverture des mélanges sable/sel, de collecte des eaux d'écoulement et de gestion du drainage.
- **Épandage des sels** – Des progrès ont été réalisés quant à certaines pratiques et technologies d'épandage des sels. Les données déclarées démontrent que plus de 82 % des véhicules d'entretien hivernal des routes sont équipés de régulateurs d'épandage électroniques modernes. Le calibrage de l'équipement de régulation est régulièrement fait. Toutefois, les technologies de prémouillage et d'application directe de liquide n'ont pas été largement adoptées, à l'exception de certaines provinces et grandes municipalités. Depuis 2005, l'utilisation des températures des routes dans la prise de décisions demeure élevée, et le nombre de stations météorologiques a considérablement augmenté.
- **Élimination de neige** – Les lieux d'élimination de neige se situent principalement dans les municipalités. Bien que de nombreuses organisations de voirie qui présentent un rapport aient adopté de bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'élimination de neige, peu des progrès ont été réalisés dans la mise en œuvre de systèmes de collecte des eaux d'écoulement ou d'étangs.

- **Formation** – Des progrès ont été réalisés en matière de formation du personnel aux meilleures pratiques de gestion. Toutefois, certaines améliorations sont requises afin de s'assurer que les organisations de voirie mettent en place une formation appropriée en matière d'entretien hivernal pour l'ensemble de leurs employés.
- **Zones vulnérables aux sels** – Il y a eu peu de progrès quant à la détermination des zones vulnérables et à la mise en œuvre de meilleures pratiques de gestion supplémentaires pour ces zones. En effet, d'après les données publiées, le nombre d'organisations de voirie qui ont adopté les meilleures pratiques dans les zones vulnérables a visiblement diminué.
- **Organisations de voirie privées** – Les quatre entreprises privées qui produisent des rapports et qui entretiennent des routes publiques, avaient des plans de gestion des sels en 2006. Dans l'ensemble, le rendement relatif à la mise en œuvre des meilleures pratiques que les entreprises privées ont déclaré était à peu près similaire à celui des organisations de voirie provinciales (annexe B).
- **Parcs nationaux** – En 2009, sept des neuf parcs nationaux avaient des plans de gestion des sels (annexe D). Les données déclarées pour les parcs nationaux ont présenté un rendement hétérogène quant à la mise en œuvre des meilleures pratiques, à l'instar des organisations de voirie municipales. En général, les conditions d'entreposage des sels de voirie déclarées (sel entreposé dans un abri sur des plateformes imperméables, couverture des mélanges sable/sel, et gestion du drainage des sites) étaient comparables à celles indiquées par les organisations de voirie municipales. Des progrès ont été signalés en ce qui concerne les meilleures pratiques d'épandage des sels sur les routes (p. ex. camions épandeurs avec régulateurs électroniques, utilisation des températures des routes) alors que l'utilisation du prémouillage était faible.

5. Autres facteurs clés aux fins d'examen

Ce chapitre présente les autres données déclarées par les organisations de voirie dans les rapports annuels, les données obtenues d'autres sources et analyses effectuées par Environnement Canada qui ont été considérées comme pertinentes aux fins de l'examen quinquennal du code.

5.1 Matériaux utilisés et quantité

Les meilleures pratiques de gestion pourraient contribuer à la réduction de l'utilisation et des rejets de sels dans l'environnement. Des exemples d'organisations de voirie qui ont diminué leur utilisation moyenne de sels sont disponibles (voir Premiers exemples de réussite à la section 6). Toutefois, tel qu'il est expliqué ci-dessous, le type et la quantité de matériaux déclarés dans les rapports annuels en vertu du code ne constituent pas des indicateurs de rendement.

5.1.1 Matériaux utilisés

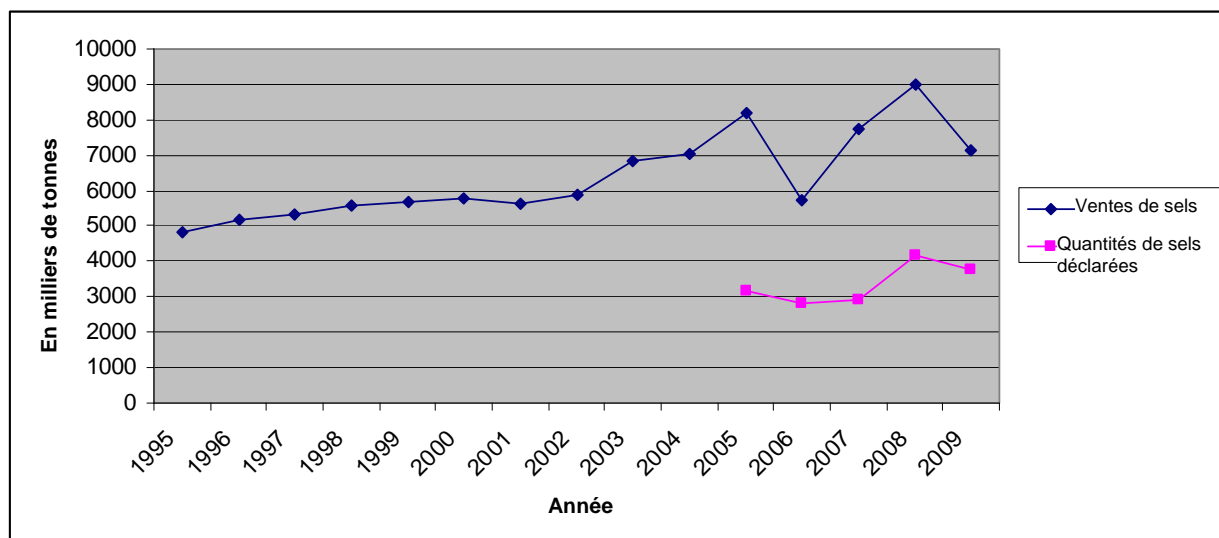
Le code ne fournit pas de recommandations à l'égard des matériaux d'entretien hivernal à utiliser; cependant, ces données sont normalement incluses dans les rapports annuels. Le principal produit chimique pour contrôler la neige et la glace (également appelé produit de déglçage) au Canada est le chlorure de sodium (sel blanc). D'autres sels, comme le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium et le chlorure de potassium sont utilisés dans une moindre mesure (moins de 1 % des sels utilisés). Les données indiquant que les nouveaux produits de déglçage sans chlorure (p. ex. le jus de betterave, les sous-produits à base de maïs, la mélasse, l'acétate de calcium-magnésium et l'acétate) représentent moins de 1 % de tous les produits de déglçage déclarés en vertu du code. On a constaté une augmentation du nombre d'organisations de voirie qui ont testé des produits de déglçage sans chlorure : trois d'entre elles ont mené des tests en 2005, et 38 en 2009.

De nouveaux matériaux de contrôle de la neige et de la glace sont récemment apparus sur le marché. En encourageant les organisations de voirie à envisager l'utilisation de ces nouveaux produits et de ces nouvelles techniques, le code pourrait favoriser la création d'un marché plus réceptif face aux nouveaux produits et nouvelles technologies.

5.1.2 Quantité des sels de voirie

Les données provenant des rapports annuels indiquent qu'il y a eu une variation importante d'année en année quant à la quantité totale de sels utilisée depuis la mise en œuvre du code, avec un minimum de 2 828 000 tonnes utilisées en 2006 et un maximum de 4 183 000 tonnes utilisées en 2008 (Figure 2). En moyenne, 47 % de la quantité totale de sels déclarée a été utilisée par les organisations de voirie provinciales et 50 % par les organisations de voirie municipales.

Afin de comparer la quantité de sels déclarée en vertu du code aux données des ventes de sels dans l'ensemble du pays, Environnement Canada a obtenu ces dernières auprès du Salt Institute, pour la période de 1995 à 2009 (Figure 2) .



La quantité de sels déclarée exclut les données du Québec. La source des données sur les ventes de sels est le Salt Institute. La quantité totale de sels comprend tous les types de sels de voirie avec chlorure.

Figure 2 Ventes totales annuelles de sel de 1995 à 2009 et utilisation annuelle totale de sel déclarée en vertu du code de 2005 à 2009

Les données sur les ventes de sel montrent une augmentation plutôt linéaire de l'utilisation des sels jusqu'en 2004, année où le code a été publié, et des fluctuations importantes d'une année à l'autre par la suite. La différence entre la quantité de sels déclarée en vertu du code (3 761 000 tonnes) et les ventes de sel (7 151 000 tonnes) en 2009 est d'environ 3 390 000 tonnes. Cette différence peut en partie être expliquée par les chiffres suivants qui n'ont pas été pris en compte :

- sels de voirie servant à des fins domestiques, privées et institutionnelles¹ (estimés à environ 800 000 tonnes);
- sels de voirie utilisés au Québec (estimés à environ 1 492 000 tonnes pour 2009.^m).

La différence, qui représente environ 15 % des ventes de sels, peut être attribuée aux quantités des sels de voirie utilisées par des organisations de voirie qui ne produisent pas de rapport et aux petites municipalités qui ne sont pas assujetties au code (celles qui utilisent moins de 500 tonnes de sels de voirie par année), pour lesquelles aucune donnée n'est disponible.

Les fluctuations des données sur les ventes de sels peuvent également comprendre le report des quantités de sels non utilisées d'une année à l'autre et la disponibilité sur le marché. Les données sur les ventes de sel sont compilées par année civile, tandis que les données soumises dans les rapports annuels sont compilées par année (hiver) et ne prennent en compte que les sels de voirie épandus sur les routes. Les organisations de voirie achètent souvent des

¹ L'estimation de 15 % de la quantité totale de sels destinés aux utilisateurs privés est fondée sur des hypothèses et les valeurs maximales observées dans des rapports d'évaluation et des études sur les sels de voirie des États-Unis. L'étude de l'Université de Waterloo appuie cette estimation de sels destinés aux utilisations privées [4], [5].

^m La quantité de sel vendue au Québec au cours de l'hiver 2009 était de 1 492 000 tonnes (ce qui comprend les organisations de voirie provinciales et municipales). Source : État de la situation partiel, Transports Québec, 2010).

quantités de sel supplémentaires au cours d'un hiver rigoureux. Les stocks de fin de saison restants peuvent avoir une incidence sur les ventes de sel au cours de l'année civile suivante. Les forces du marché peuvent aussi avoir une incidence sur les ventes de sels. En 2008-2009, à titre d'exemple, il y avait une pénurie de sel, qui a pu avoir une incidence sur l'utilisation déclarée en 2009. Cette pénurie causée par un certain nombre de circonstances (une plus grande demande de sels en raison d'un hiver précédent rigoureux, une saison de livraison raccourcie, des problèmes météorologiques de navigation) a réduit l'offre et augmenté la demande.

Seules les quantités de sels utilisées ou les données des ventes ne sont pas un bon indicateur de mesure des progrès dans la mise en œuvre du code, puisque de nombreux facteurs peuvent avoir une incidence sur l'utilisation de sels, comme la rigueur hivernale et le prolongement des réseaux routiers. Par exemple, entre 1995 et 2005, le réseau routier total du Canada a connu une croissance de 16 %, et la longueur des routes pavées a augmenté de 32 % [6]. Cette croissance soutenue dans l'infrastructure continuera à entraîner l'augmentation de la demande de sels de voirie, sans égard aux économies et aux améliorations intégrées à l'entretien hivernal des routes. Cette croissance de l'infrastructure fait en sorte qu'il est difficile d'évaluer si le code a un effet positif sur la réduction de l'utilisation de sels. Afin d'évaluer l'amélioration des pratiques d'entretien hivernal et les tendances, il serait nécessaire de traiter les données en fonction de l'utilisation de sels par unité de surface (quantité par longueur de route ou taux d'épandage de sels). Il est également important d'évaluer les tendances en fonction d'autres facteurs mesurables, comme la quantité de marchandises transportées sur chaque route et le nombre de véhicules par kilomètre parcouru. À l'heure actuelle, les données recueillies dans les rapports annuels ne permettent pas ce type d'analyse.

Le rapport d'évaluation de 2001 faisait référence à une optimisation des pratiques d'entretien hivernales des routes, non pas à la réduction de l'utilisation des sels de voirie. La stratégie de gestion des risques stipule que l'objectif des meilleures pratiques d'épandage de sels dans les zones générales (plutôt que les zones vulnérables) consiste à réduire la quantité de sels utilisée pendant un hiver normal. Conformément à la stratégie de gestion des risques, plusieurs études indiquent d'importantes réductions de l'utilisation des sels (environ 20 à 30 %) grâce à l'introduction de nouvelles technologies. Des recherches supplémentaires menées par le ministère des Transports de l'Ontario ont confirmé la réduction de l'utilisation du sel dans les études de cas de 8 % à 25 % grâce au pré-mouillage des sels de voirie et à d'autres technologies modernes d'entretien (présentées à la 1^{re} conférence internationale sur le drainage urbain et la gestion des sels de voirie en 2009ⁿ et au Colloque sur les technologies d'entretien du ministère des Transports de l'Ontario en 2010). Alors que ces nouvelles technologies permettent de réduire les taux d'application du sel, les écarts de température, les niveaux de service plus élevés exigés par la population et le développement du réseau routier augmentent l'utilisation du sel. En conséquence, les quantités de sel utilisées chaque année varient, et on s'attend à ce qu'elles montrent à l'avenir une tendance générale à la baisse.

ⁿ First. International Conference on Urban Drainage and. Road Salt Management in Cold Climates: Advances in Best Practices. May 25-27, 2009 et Ministry of Transportation of Ontario Annual Winter Maintenance Symposium, 2010

5.2 Rigueur hivernale

La variabilité d'une année à l'autre de la quantité de sels utilisée ne peut être expliquée par les données des rapports annuels, mais on croit qu'elle est principalement due à la variabilité de la rigueur hivernale. Les données sur les quantités de sels utilisées et les ventes de sels indiquent qu'en 2008, les chiffres relatifs aux quantités utilisées étaient exceptionnellement élevés. Par exemple, les données climatiques d'Environnement Canada de 2007-2008 indiquent des températures moyennes normales pendant l'hiver, mais une augmentation moyenne de neige de 38 % de novembre 2007 à mars 2008. L'utilisation de sels a considérablement chuté au cours de l'hiver suivant (2008-2009).

Les conditions météorologiques sont très variables d'une année à l'autre, ce qui rend difficile l'évaluation des tendances en matière d'utilisation des sels. L'utilisation de sels peut grandement varier entre un hiver rigoureux et un hiver doux. Des efforts ont été déployés par l'Association des transports du Canada, avec le soutien du Service météorologique du Canada, en vue d'élaborer un indice mesurant la rigueur hivernale, de sorte que l'utilisation des sels puisse ainsi être ajustée en fonction de la variabilité des hivers, et que des comparaisons d'une année à l'autre soient effectuées [7]. L'approche proposée est complexe et n'est pas très prometteuse. Cependant, elle n'a pas encore été finalisée. Toute approche axée sur un indice de rigueur doit être adaptable à un milieu local, puisque le climat local dicte davantage les pratiques d'entretien hivernales que les conditions météorologiques régionales ou nationales. En l'absence d'un indice accepté universellement, une méthode simple a été adoptée dans le cadre des rapports annuels soumis en vertu du code. Il s'agit de proposer une évaluation de la rigueur hivernale par rapport aux conditions normales de la région, en prenant en compte les facteurs qui sont liés à l'utilisation des sels (accumulation de chutes de neige et pluie verglaçante). Le formulaire du rapport annuel demandait aux organisations de voirie de déclarer le nombre de jours pour lesquels des activités de contrôle hivernales étaient entreprises et d'indiquer la rigueur de l'hiver sur une échelle de 1 à 3, 1 représentant un hiver plus doux que la normale, 2 représentant un hiver normal et 3 représentant un hiver plus rigoureux que la normale. Bien que cet outil puisse aider à expliquer les variations de la quantité de sels utilisée à court terme par une organisation de voirie, il n'aide pas à expliquer l'utilisation de sels d'une année à l'autre selon les conditions hivernales, et n'est ainsi pas utile aux fins de l'examen pour expliquer les tendances de l'utilisation de sels.

5.3 Données sur la sécurité routière

Le rapport d'évaluation sur les sels de voirie et le code soulignent que la sécurité publique est d'une importance capitale et que le code a été élaboré dans un souci de ne pas la compromettre. La Figure 3 illustre que, depuis 2001, le nombre de blessures et de décès liés aux accidents de la route n'a pas augmenté en dépit de l'augmentation du nombre de véhicules automobiles immatriculés et du nombre de kilomètres parcourus par véhicule. Ces données n'ont aucune corrélation directe avec le code, mais elles semblent indiquer que la mise en œuvre du code n'a eu aucune incidence sur la sécurité routière. D'autres facteurs (p. ex. la rigueur hivernale, le caractère saisonnier des données sur les blessures et les décès et l'adoption de règlements sur les pneus d'hiver au Québec) peuvent avoir une incidence sur les données de la figure 3, qui devraient être évaluées afin de tirer une conclusion sur leur pertinence par rapport au code.

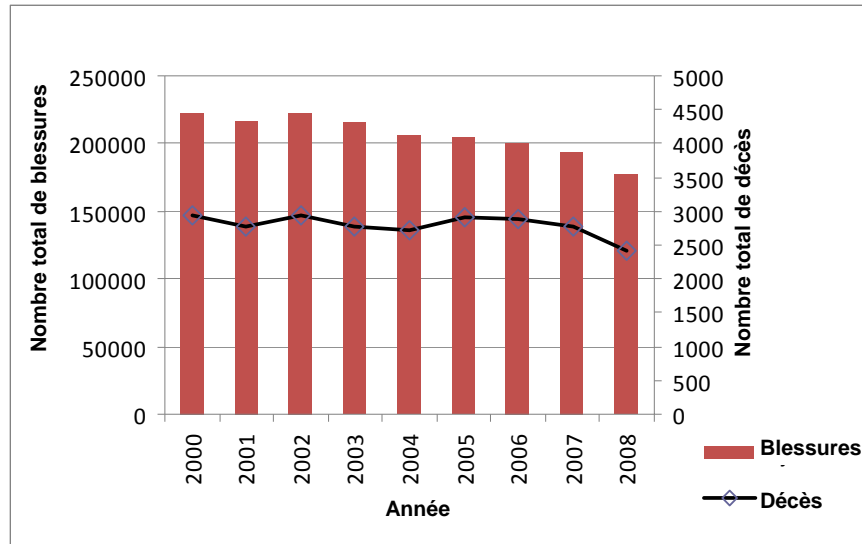


Figure 3 Total des blessures et décès liés aux accidents de la route de 2000 à 2008 [6]

6. Évolution et mise en œuvre des meilleures pratiques

Les efforts du Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie furent essentiels à l'élaboration et à la mise en œuvre du code, ainsi qu'à la prestation de conseils continus à Environnement Canada et à des parties intéressées de différents secteurs. Le groupe de travail a également fourni des avis d'experts et des commentaires sur l'examen quinquennal des progrès. Cette section du rapport décrit les observations du groupe de travail sur l'évolution des pratiques de gestion des sels de voirie au Canada, ainsi que sur quelques-uns des défis relatifs à la mise en œuvre du code.

6.1 Évolution des meilleures pratiques

Avant les rapports d'évaluation sur les sels de voirie de 2001, les pratiques d'entretien d'hiver étaient plus axées sur l'amélioration de l'efficacité et de la rentabilité des contrôles de la neige et de la glace que sur la protection de l'environnement. Dans l'ensemble, l'accent était mis sur la sécurité des routes, qui était accrue par l'utilisation d'une plus grande quantité de sels, selon la croyance populaire. Le rapport entre l'utilisation de sels de voirie et les impacts sur l'environnement suscitait très peu l'intérêt du secteur de l'entretien hivernal des routes.

Les pratiques traditionnelles de déglacage comportaient l'épandage de sels de voirie qui faisaient fondre la neige et la glace et brisaient l'adhérence entre la chaussée et la neige, de sorte que cette dernière pouvait ensuite être enlevée par des chasse-neige. Avec cette approche, les sels étaient épandus après l'accumulation de la neige et, en comparaison aux techniques modernes de déglacage (approche plus préventive) instaurées dans les années 1990, une plus grande quantité de sels était donc requise pour déglacer la chaussée.

Au cours de cette période, peu d'organisations de voirie au Canada utilisaient des produits de déglacage liquides ou des produits chimiques autres que le chlorure de sodium. Le rapport d'évaluation indique que les organisations de voirie utilisaient des taux d'épandage de sels aussi bas que 25 kg par kilomètre sur une route à deux voies et aussi élevés que 500 kg par kilomètre sur une route à deux voies. Les efforts visant à limiter les dommages environnementaux causés par les sels de voirie étaient généralement axés sur les organisations de voirie publiques qui représentaient les plus grands utilisateurs de sels. De plus, on a estimé que l'utilisation commerciale et industrielle des sels pour l'entretien des parcs de stationnement, des trottoirs et des routes privées représentait de 5 à 10 % des sels utilisés au Canada. Il a été démontré plus tard que ce constat était sous-estimé pour certaines régions [3], [4], [5]. Aux fins de comparaison, dans l'État du New Hampshire, on a estimé que près de 40 % de la quantité totale des sels est épandue par le secteur privé, sur des parcs de stationnement et des trottoirs.

Les stocks de sels étaient entreposés pendant l'hiver de différentes façons. Certains amas de sels étaient recouverts de bâches ou entreposés dans des bâtiments, mais bon nombre étaient exposés aux éléments. Dans de nombreuses régions plus froides ou plus rurales, des abrasifs comme le sable étaient utilisés pour améliorer la traction sur les routes enneigées ou glacées, puisque les sels sont moins efficaces à des températures basses et qu'ils ne sont pas recommandés sur les routes de gravier. Les sels étaient habituellement mélangés aux abrasifs pour empêcher ceux-ci de geler et de s'agglomérer, et pour ainsi faciliter l'épandage. Les mélanges sable/sel variaient parmi les différentes organisations de voirie; certaines utilisaient

des mélanges aussi élevés que 50 % de sels et 50 % de sable. En raison du coût élevé des structures d'entreposage, la plupart des organisations de voirie avaient tendance à couvrir leurs amas de sels, tandis que les mélanges de sable/sel étaient moins susceptibles d'être couverts. Les plus petites municipalités faisaient souvent valoir qu'elles n'avaient pas les ressources permettant un entreposage recouvert.

Les camions épandeurs variaient sur le plan de la sophistication. De nombreuses camions épandeurs n'étaient dotées que de simples convoyeurs avec butée et disque pivotant, et la quantité de sels épandue était manuellement réglée par la variation de l'ouverture de la butée. L'épandage des sels était une fonction contrôlée par l'opérateur et n'était pas automatiquement réglée en fonction de la vitesse ou interrompue aux arrêts des véhicules. De nombreuses grandes organisations de voirie ont commencé à utiliser des camions épandeurs avec des régulateurs électroniques qui ajustaient les taux d'épandage à la vitesse au sol du véhicule et qui interrompaient l'épandage lorsque le véhicule était à l'arrêt. Le calibrage des camions épandeurs n'était pas toujours une priorité.

Plusieurs organisations de voirie étaient plus réactives que proactives dans l'entretien des routes, utilisant les prévisions météorologiques publiques pour les aider à prévoir les conditions hivernales et à élaborer des tactiques de contrôle de la neige et de la glace. La plus grande partie de la prise de décisions était fondée sur les températures de l'air, peu d'attention était accordée aux températures des chaussées. L'utilisation des technologies, comme les capteurs de température de la chaussée à l'infrarouge et les stations météorologiques, était limitée. Certaines organisations de voirie ont fait l'acquisition de prévisions à valeur ajoutée, propres à leur zone, tout en étant plus précises et ponctuelles. Certaines organisations ont commencé à installer des stations météorologiques et à obtenir des prévisions sur les conditions des chaussées. Même si la formation comprenait les techniques d'épandage, la planification de la gestion des sels ne faisait pas partie de la majorité des programmes de formation d'hiver.

La neige qui était éliminée des zones principalement urbaines en vue d'améliorer la sécurité et la mobilité l'était souvent dans n'importe quel lieu d'élimination disponible, parfois même directement dans les eaux de surface ou sur la glace, où la neige pourrait disparaître avec la fonte de la glace. Les organisations de voirie sur les côtes et le long du fleuve Saint-Laurent déversaient souvent la neige directement dans l'océan ou une rivière. Certaines organisations de voirie désignaient des lieux d'élimination de neige, ceux-ci étant souvent des espaces publics qui n'étaient pas utilisés pendant l'hiver. Seules quelques organisations de voirie disposaient de lieux d'élimination artificiels dotés de systèmes de gestion des eaux de fonte.

Alors que les organisations de voirie amélioraient peu à peu leurs pratiques de gestion des sels, elles ne disposaient toujours pas d'un processus systématique pour intégrer des meilleures pratiques de gestion à leurs opérations d'entretien hivernales des routes avant le rapport d'évaluation.

Avant la création du Code de pratique, même si l'entretien des routes en hiver au Canada était efficace et en pleine évolution, il n'y avait ni un concept des meilleures pratiques accepté universellement ni un organisme unifié et cohérent visant à améliorer les pratiques de gestion des sels au Canada. Le réseau de services d'entretien hivernal était particulièrement fragmenté, le manque de coordination centralisée et le manque de pression réglementaire se traduisaient par les lents progrès des pratiques de gestion des sels au Canada. De nombreux groupes en Europe, au Japon et aux États-Unis faisaient valoir des innovations en matière d'entretien hivernal des routes pour des raisons financières, environnementales et sécuritaires, et le

Canada a profité de ces efforts. Le Salt Institute encourage les pratiques de gestion raisonnable des sels en Amérique du Nord depuis plus de quatre décennies.

Une enquête nationale, menée comme contribution au *Guide de gestion des sels de voirie (1999)* de l'Association des transports du Canada, a démontré que de nombreuses organisations de voirie canadiennes avaient accusé un retard par rapport aux autres pays quant à l'adoption des meilleures pratiques. Ce retard découlerait principalement d'un manque de connaissances ou de confiance à l'égard de nouvelles approches, d'une réticence à changer les pratiques compte tenu de la responsabilité vis-à-vis des risques, des coûts de mise en œuvre de nouvelles pratiques et d'un manque de pressions en faveur d'un changement.

L'inclusion des sels de voirie sur la deuxième liste des substances d'intérêt prioritaire en 1996 a encore plus attiré l'attention sur les répercussions environnementales des sels de voirie. On a ensuite observé des changements très rapides dans le secteur des transports au Canada. L'Association des transports du Canada a pris des mesures en vue d'améliorer la gestion des sels en réaction aux préoccupations de plus en plus grandes des organisations gouvernementales et non gouvernementales. Sous la direction du Conseil des sous-ministres du transport, l'Association des transports du Canada a formulé une stratégie nationale de gestion des sels au milieu des années 1990. Cette stratégie comprenait le concept d'un plan de gestion des sels de voirie. En 1999, l'Association des transports du Canada a publié un *Guide de gestion des sels de voirie* national et plusieurs documents d'orientation sur une meilleure gestion des sels, lesquels étaient fondés sur les renseignements recueillis à l'échelle du Canada, ainsi qu'aux États-Unis et en Europe.

Grâce à la prise de conscience accrue relative aux répercussions néfastes sur l'environnement associées aux sels de voirie et à l'initiative d'Environnement Canada en vue d'élaborer un code de pratique, des champions sur les meilleures pratiques de gestion se sont démarqués dans plusieurs organisations de voirie. Bon nombre d'organisations de voirie au Canada ont immédiatement commencé à mettre en place de meilleures pratiques de gestion. Tout s'est accéléré avec la publication du code et à mesure que les organisations de voirie partageaient la même conception des meilleures pratiques, échangeaient des idées et des expériences de pratiques ayant fait leurs preuves, augmentaient leur investissement dans les meilleures pratiques ainsi que l'offre de formations (voir Premiers exemples de réussite dans

Premiers exemples de réussite

De nombreuses organisations étaient des chefs de file dans l'adoption de pratiques de gestion des sels qui ont entraîné des économies de sels et de coûts, ainsi qu'une sécurité accrue

- Entre 2000 et 2001, la station de ski Cypress Bowl de la Colombie-Britannique a introduit des produits de déglçage liquides et a observé une réduction des coûts de 34 %.
- Grâce à l'utilisation de la technologie d'arrosage automatique fixe en 2000, le ministère des Transports de l'Ontario a réduit les accidents sur la bretelle reliant l'autoroute 401 et l'autoroute 416 en hiver.
- Le plan de gestion des sels de voirie et la formation à la Ville de Toronto, mis en place en 2001, ont permis une réduction moyenne de l'utilisation des sels de 37 000 tonnes au cours de deux hivers.
- La Ville d'Otterburn Park, au Québec, a réduit son utilisation totale de sels de 73 % de 1995 à 2000 grâce à la formation, un déneigement plus efficace et l'utilisation de sels prémouillés.
- De 1997 à 2000, la Ville de Kamloops, en Colombie-Britannique, avec l'aide de l'Insurance Corporation of British Columbia, a introduit l'utilisation d'antigivrant liquide, et a constaté une baisse des accidents de 7 % ainsi qu'une réduction des coûts d'entretien des routes en hiver.
- La plupart des provinces et de nombreuses municipalités ont installé des stations météorologiques en vue d'améliorer la prise de décision et la gestion des sels.
- Bon nombre de villes, comme Edmonton et Ottawa, ont conçu des sites artificiels d'élimination de neige afin de mieux gérer les effets sur l'environnement.

la section 6.1^o), elles ont démontré que de meilleures pratiques de gestion des sels pourraient améliorer la sécurité et l'efficacité, et protéger l'environnement.

La formation est un élément essentiel à la réussite des changements en matière de gestion, surtout lorsque l'on tente de remplacer des pratiques conventionnelles par des pratiques moins bien connues. Un certain nombre de nouveaux programmes de formation ont été mis en œuvre à la suite de l'adoption du code. L'Association des transports du Canada a élaboré un programme de formation qui a été utilisé par toutes les organisations de voirie du Canada. L'Ontario Good Roads Association a adapté un programme de formation sur DVD élaboré par l'American Association of State Highway and Transportation Officials en vue d'inclure les stations météorologiques ontariennes. L'Ontario Good Roads Association a également élaboré un programme intensif d'ateliers de formation, des colloques et une nouvelle initiative appelée : « Snow School ». La province de l'Alberta a conçu deux programmes de formation : *Salt Management and Highway Maintenance Yards* (gestion des sels de voirie dans les centres d'entretien des routes) et *Snow Storage and Disposal Best Management Practices* (meilleures pratiques de gestion et d'élimination de la neige). De plus, de nombreuses organisations de voirie ont amélioré leurs propres programmes de formation internes.

L'adoption de pratiques d'entretien hivernales améliorées continue d'évoluer. Les prévisions météorologiques améliorées et les capteurs de température de chaussée plus précis qui fournissent des données sur les conditions routières en temps réel aident à faciliter la prise de décision relative au contrôle de la neige et de la glace. Les camions d'épandeurs modernes sont dotés de commandes automatiques calibrées selon la vitesse au sol et d'enregistreurs de données qui prennent des mesures et épandent les sels avec plus de précision, puis consignent les activités opérationnelles et l'utilisation des sels. Les systèmes de localisation mondiaux GPS peuvent associer les activités d'entretien hivernales au moment et au lieu. Les pratiques en matière de contrôle de la neige et de la glace comprennent maintenant le antigivrage, qui concerne le déneigement préalable à l'application de produits chimiques ou l'application de produits chimiques tôt pendant une tempête en vue de prévenir la formation de glace noire et l'adhérence de la neige sur la chaussée. Ces pratiques rendent l'élimination de la neige et de la glace plus facile et plus efficace. Cette technique antigivrante requiert moins de produits chimiques que le déglacage. L'antigivrage est plus évolué grâce à l'utilisation de produits de déglacage liquides.

L'entreposage des sels de voirie est de plus en plus adéquat puisqu'un plus grand nombre de sites d'entreposage sont équipés de toitures permanentes, de plateformes imperméables et de systèmes de contrôle des eaux d'écoulement. Les installations d'entreposage et de manutention intérieures aident bon nombre d'organisations de voirie à contrôler les pertes de sels des installations d'entreposage.

^o Des études de cas sur les mesures précoces sont disponibles à l'adresse ^o
<http://www.ec.gc.ca/sels-salts/default.asp?lang=En&n=CBE1C6ED-1>

6.2 Défis et incertitudes

6.2.1 Facteurs influant sur la demande en sels

La quantité de sels nécessaire à l'entretien hivernal des routes dépend de plusieurs facteurs, notamment :

- l'engagement à l'égard de la sécurité et de la mobilité;
- l'expansion des infrastructures routières, des trottoirs et des stationnements;
- l'évolution des niveaux de service déterminés par les attentes du public;
- les litiges;
- les conditions météorologiques;
- les changements climatiques.

Le plus notable de ces facteurs demeure l'obligation imposée aux organisations de voirie d'assurer la sécurité et la mobilité des utilisateurs des routes, trottoirs et stationnements dans les limites de leurs contraintes budgétaires. Plusieurs obstacles se posent quant à l'adoption des nouvelles pratiques et solutions de recharge, comme les produits de déglacage sans chlorure. Les plus grands obstacles à l'adoption de nouvelles pratiques sont des coûts d'achat plus élevés, la réticence au changement dans les organisations qui sont habituées à travailler avec un produit largement reconnu et dont le rendement est éprouvé, ainsi que la crainte de compromettre la sécurité des voyageurs.

Les conducteurs veulent être en mesure de se déplacer en toute sécurité pendant l'hiver et exigent souvent des niveaux de service plus élevés. Par ailleurs, la classification du niveau de service d'une route particulière sera susceptible d'augmenter en même temps que les développements d'habitation adjacents et, par conséquent, avec l'utilisation accrue des routes. Ces changements en matière de niveaux de service entraînent l'accroissement des activités d'entretien hivernal et de l'utilisation de sels. Par conséquent, l'utilisation de sels peut augmenter dans une certaine région au fil du temps en raison de l'augmentation de la densité du trafic qui entraîne la hausse de classification de certaines routes et du niveau de service connexe.

L'hiver est une période plus dangereuse pour conduire et marcher et, en dépit des meilleurs efforts des organisations de voirie, des accidents, des glissades et des chutes se produisent. Ces incidents mènent souvent à des litiges coûteux. Les organisations de voirie sont relativement protégées par des pratiques et normes de longue date qui permettent de présenter une défense lorsqu'elles ne sont pas en tort. La défense contre les réclamations pour cause de dérapage ou de chute, particulièrement par les entrepreneurs privés et les propriétaires d'installations, est plus complexe. Ces réclamations sont fréquemment conclues par un règlement hors cour des compagnies d'assurance (aucun dossier sur le règlement). Cette peur des litiges encourage une plus grande utilisation de sels.

Les changements climatiques représentent également un facteur d'influence quant à l'utilisation de sels. Le climat hivernal de nombreuses régions au Canada a changé au cours de la dernière décennie. Ces changements se sont souvent manifestés par une augmentation des cycles de gel et de dégel, des tempêtes plus fréquentes et plus importantes, plus de pluie verglaçante et plus de périodes où les températures correspondent aux conditions d'utilisation des sels. Tous ces changements peuvent entraîner des activités d'entretien hivernal plus nombreuses et, par

conséquent, une plus grande utilisation de sels de voirie. Ces changements compliquent encore plus les comparaisons d'une année à l'autre et d'une région à l'autre. Ces tendances se poursuivront probablement à long terme.

6.2.2 Prestation de services et adoption de nouvelles pratiques

Changer les pratiques au sein des organisations de voirie peut s'avérer difficile, car le secteur est diversifié, segmenté et doit souvent composer avec des ressources limitées. Les organisations de voirie s'engagent à établir et à maintenir des conditions routières sécuritaires pendant l'hiver et appliquent des pratiques éprouvées depuis des années. Elles savent ce qui fonctionne et sont évidemment réticentes à adopter de nouvelles pratiques qu'elles ne comprennent pas bien ou n'estiment pas meilleures. En raison du risque pour les voyageurs et du risque de responsabilité associé à l'entretien des routes en hiver, elles ont tendance à rejeter le changement, en particulier si les avantages ne sont ni significatifs ni évidents.

Selon le groupe de travail, les organisations publiques ont tendance à se montrer conservateurs et réticents envers l'adoption de nouvelles pratiques qu'elles ne connaissent pas bien et qui pourraient nécessiter un investissement important. Bon nombre de pratiques exemplaires promues par le code, bien qu'adoptées par certaines autorités compétentes, sont nouvelles et moins économiques pour plusieurs organisations. Ce n'est que récemment que des études ont démontré par de solides bases scientifiques qu'une meilleure gestion des sels peut améliorer les résultats environnementaux. De plus, des études portant sur les répercussions des nouvelles techniques de gestion des sels en matière de sécurité sont toujours en cours. Cette résistance naturelle au changement est compensée dans une grande mesure par les efforts des associations liées aux transports et la formation de groupes de partage de l'information. Le rapport d'évaluation et la possibilité d'une réglementation ont permis l'adoption de pratiques de gestion des sels améliorées et, par conséquent, la création d'un élan continu favorable au changement. Les progrès ont été accélérés par les efforts des champions au sein d'organisations particulières qui ont remis en question le statu quo, puis revendiqué la mise à l'essai et l'adoption des nouvelles pratiques.

7. Examen des études de l'environnement

Bien que le code n'impose pas que les organisations de voirie effectuent une surveillance environnementale, ces dernières ont été invitées à déclarer le type de surveillance environnementale menée chaque année. En 2009, environ 40 % des organisations de voirie provinciales et 15 % des organisations de voirie municipales ont déclaré qu'elles ont fait des études ou une surveillance environnementale, principalement sur les eaux souterraines et les eaux de surface. Les données de surveillance recueillies dans le cadre de ces études n'ont pas été soumises à Environnement Canada.

Il existe peu d'études approfondies qui établissent un lien entre les données sur les meilleures pratiques de gestion des sels de voirie et la réduction des répercussions sur l'environnement : quelques études scientifiques ont vérifié l'hypothèse de base que la mise en œuvre de meilleures pratiques permettra de réduire le niveau de chlorure dans l'environnement. De plus, les études sont souvent longues (de 5 à 10 ans) et coûteuses (généralement plus de 100 000 \$). Il n'existe que deux études canadiennes majeures permettant de vérifier dans quelle mesure les meilleures pratiques de gestion peuvent offrir des avantages environnementaux en réduisant la quantité de chlorure qui pénètre dans l'environnement [3], [8].

Depuis la publication de l'évaluation des risques des sels de voirie en 2001, d'autres études ont été menées par des chercheurs d'universités et du gouvernement pour suivre de près les tendances à long terme des concentrations de chlorure dans l'environnement, ainsi que pour comprendre la toxicité des sels de voirie dans l'environnement. Les répercussions des sels de voirie dans le milieu aquatique continuent de susciter l'intérêt, et de nouveaux articles scientifiques sur les sels de voirie et la toxicité du chlorure continuent d'être publiés fréquemment. De 2001 à 2009, plus de 60 articles de recherche sur les sels de voirie ont été publiés et la pertinence de ces derniers est prise en considération dans le présent examen des progrès [9].

Le présent chapitre résume les résultats des études disponibles.

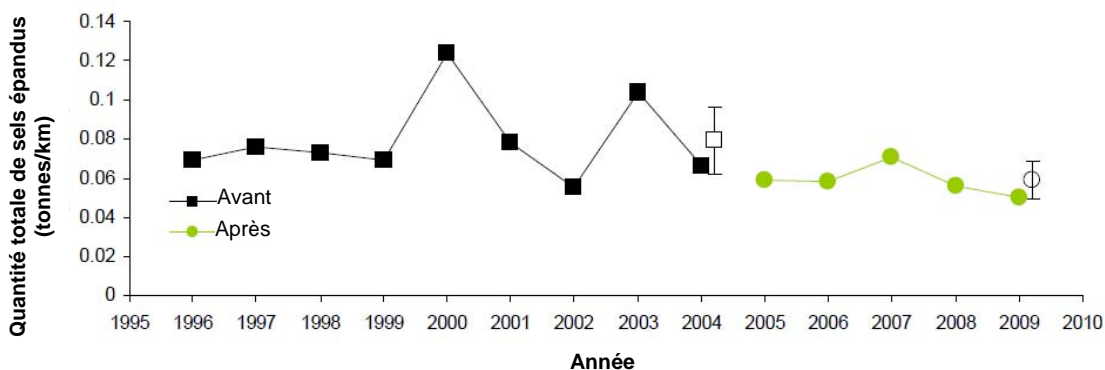
7.1 Efficacité des meilleures pratiques en matière de réduction des concentrations environnementales

L'une des principales hypothèses favorables à l'adoption du Code de pratique repose sur les avantages environnementaux de la mise en application des meilleures pratiques.

En 2010, l'Université de Waterloo et des partenaires ont réalisé une étude majeure afin de déterminer l'efficacité des meilleures pratiques visant à réduire les concentrations de chlorure dans le milieu récepteur, y compris les eaux de surface et les eaux souterraines [3]. Cette étude a démontré qu'une réduction de 10 % de l'épandage total des sels de voirie pour l'ensemble du réseau routier urbain, par l'utilisation du prémouillage, a généré une diminution de 45 % du chlorure pénétrant dans le sol et une baisse de 50 % des concentrations de chlorure à long terme dans les eaux souterraines uniquement.

D'après les données sur l'épandage des sels compilées pour la période allant de 1996 à 2009, une deuxième étude réalisée par Kilgour and Associates et l'Université de Guelph a montré que

les meilleures pratiques mises en œuvre par la Ville de Toronto, y compris le prémouillage et les contrôles des camions épandeurs réglés selon la vitesse au sol, se sont traduites par une tendance à la baisse des taux d'épandage des sels [8]. Ces mesures ont réduit d'environ 30 % l'utilisation des sels par kilomètre de route, une fois ajustée pour les chutes de neige avant et après la publication du code (Figure 4). Dans une troisième étude de courte durée, cette tendance à la baisse des taux d'épandage des sels a été observée. Cependant, les données de surveillance disponibles pour quatre cours d'eau dans la région de Toronto pris en compte dans le cadre de l'étude n'étaient pas suffisantes pour tirer une conclusion sur l'efficacité de la mise en œuvre des pratiques de gestion des sels de voirie par la Ville de Toronto en matière de réduction des concentrations dans l'environnement [10].



*Variations d'une année à l'autre de l'épandage des sels normalisé, avant et après la publication du code, indiquées avec des limites de confiance de 95 %.

Figure 4 Variations temporelles relatives à l'épandage total des sels de voirie à Toronto

7.2 Toxicologie environnementale

La majorité des recherches associées aux répercussions des chlorures sur les écosystèmes sont fondées sur le milieu aquatique (p. ex. les cours d'eau, les rivières et les lacs). Les répercussions des sels de voirie sur la végétation à proximité des routes ont été bien documentées dans les années 1960 et 1970. Très peu de recherches ont été menées depuis ce temps et pratiquement aucune depuis la mise en œuvre du Code de pratique [11].

Compte tenu de l'intérêt pour les sels de voirie, des études supplémentaires sur les tolérances des organismes aquatiques ont été menées ainsi qu'un réexamen des concentrations sans danger. L'évaluation scientifique basée au Canada a constaté que le chlorure pourrait être chroniquement toxique pour les organismes aquatiques à des concentrations aussi faibles que 150 mg/L [12]. En 2002, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique a adopté une recommandation pour la qualité de l'eau de 600 mg/L, une concentration visant à protéger la plupart des organismes aquatiques au cours d'expositions à court terme de deux à quatre jours. Le Ministère a également défini 150 mg/L comme la concentration en dessous de laquelle la plupart des organismes aquatiques seront protégés contre les expositions à long terme (chroniques) [13].

Au moment du rapport d'évaluation canadien sur les sels de voirie en 2001, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a déterminé, sur la base des renseignements existants

(en 1988), que les concentrations de chlorure de moins de 230 mg/L présentaient des risques négligeables pour la majorité des organismes aquatiques au cours d'expositions à long terme de quatre jours ou moins, tandis que les concentrations de 860 mg/L présentaient des risques négligeables pour les organismes durant des expositions d'une heure ou moins [14].

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement élabore actuellement des recommandations pour la qualité de l'eau relativement aux concentrations de chlorure dans les eaux de surface pour la protection de la vie aquatique [15]. Celles-ci sont élaborées en fonction d'essais de toxicité menés sur plusieurs espèces de poissons et d'autres organismes aquatiques (p. ex. des vers, des larves d'insectes et des daphnies) dans des environnements contrôlés en laboratoire. Les tests de toxicité effectués sur des organismes d'essais biologiques non traditionnels, comme les moules d'eau douce et les salamandres, ont indiqué que les daphnies ne sont peut-être pas les espèces les plus sensibles aux expositions au chlorure à court et long terme, comme on serait amené à le penser [15], [16], [17]. En 2010 et 2011, des études ont été menées sur la toxicité du chlorure et sur l'incidence de la salinisation sur les communautés et la structure des écosystèmes d'eau douce [18], [19].

7.3 Concentrations de chlorure dans l'environnement

7.3.1 Eaux de surface

Les cours d'eau dans les régions rurales et inexploitées du Canada ont, en règle générale, des concentrations de chlorure inférieures aux seuils considérés comme présentant des risques importants pour le biote. Certains cours d'eau situés dans des centres urbanisés comme Toronto présentent des concentrations élevées de chlorure en raison de décennies d'utilisation de sels de voirie. Les concentrations de chlorure de certains cours d'eau de Toronto (c.-à-d. égales ou supérieures à 1 000 mg/L) dépassent les concentrations qui posent des risques de toxicité pour les poissons et les autres organismes durant des expositions à court terme de quelques heures ou moins [10]. L'analyse des ensembles de données à long terme de l'Ontario indique une tendance à la hausse (de 1970 à 2005) des concentrations de chlorure dans les eaux des rivières de presque toutes les régions [20]. D'après cette analyse fondée sur les tendances temporelles, il n'existe aucune preuve que les concentrations de chlorure dans les eaux de surface ont commencé à diminuer depuis la mise en œuvre du code.

Des tendances des concentrations de plus en plus élevées de chlorure dans les eaux de surface ont été observées dans chacun des Grands Lacs et particulièrement dans le lac Érié et le lac Ontario. Les niveaux de chlorure dans les lacs sont en hausse en raison des charges des eaux souterraines et de l'épandage de sels de voirie chaque année notamment. Les contributions des eaux souterraines seules (c.-à-d. les charges historiques des sels de voirie) engendreraient des hausses à long terme des concentrations de chlorure dans chacun des Grands Lacs. Heureusement, les concentrations de chlorure dans les Grands Lacs ne devraient pas atteindre des seuils critiques qui pourraient présenter des risques pour les poissons et les autres organismes, ainsi que pour la qualité de l'eau potable [21].

7.3.2 Eaux souterraines

Les eaux souterraines sont comme des compartiments de stockage pour les sels de voirie et sont considérées comme présentant un problème particulier quant au rétablissement à court terme des concentrations dans les eaux de surface par des chercheurs canadiens et américains [22], [23], [24], [25], [26], [27]. Une étude près de Pickering, baie Frenchman, en Ontario, a démontré que jusqu'à 50 % des sels épandus sur les routes peuvent se retrouver dans les eaux souterraines. Les eaux souterraines ont normalement des concentrations de fond de chlorure de 15 mg/L, mais on a relevé qu'elles s'élevaient parfois à 1 200 mg/L, ce qui peut présenter un risque pour les organismes aquatiques [28]. Les concentrations de chlorure dans certains systèmes d'eaux souterraines de Toronto sont aussi élevées que 275 mg/L, ou suffisamment élevées pour présenter des risques pour le biote durant des expositions à long terme de quatre jours ou plus [10], [29]. D'autres études au Canada et ailleurs dans le monde ont produit des résultats semblables [9]. Des études de l'Université de Waterloo ont démontré que les charges dans les sols peuvent être réduites de 50 %, tandis que les concentrations de chlorure dans les eaux souterraines peuvent être réduites de 45 % grâce à la mise en œuvre des meilleures pratiques [3]. En outre, de nombreuses publications scientifiques récentes ont abordé les transferts de chlorure dans l'environnement et les répercussions des pratiques d'épandage des sels de voirie sur la qualité de l'eau, y compris les eaux souterraines, les eaux de surface, les lacs et les étangs [30], [31], [32], [33], [34].

7.3.3 Influence des chlorures sur d'autres constituants de l'environnement

La compréhension des interactions entre les chlorures et le sodium se produisant dans les eaux de ruissellement provenant des routes et de leur incidence sur la limnologie des lacs et des cours d'eau n'a pas changé de manière importante depuis la mise en œuvre du code. De nouvelles études démontrent la capacité du sodium dans les eaux de ruissellement des routes à déloger le calcium dans les bassins des hautes terres des lacs et, par conséquent, à accroître les concentrations de calcium des lacs et à offrir de nouveaux avantages potentiels dans les lacs très acides [36], [37].

7.3.4 Modélisation environnementale du chlorure

Depuis l'évaluation du Canada relative aux sels de voirie en 2001, un certain nombre d'études de recherche universitaire (au Canada, aux États-Unis et en Suède), ont élaboré des modèles pour expliquer et prévoir les concentrations de chlorure dans les eaux de surface. Ces modèles sont utiles dans un contexte de gestion, car ils établissent les causes fondamentales, les mesures d'atténuation possibles et les conséquences à long terme de l'utilisation des sels de voirie. Les milieux typiques de ces modèles environnementaux sont les charges de sels de voirie, les effluents liquides provenant des installations d'eaux usées municipales, d'autres déversements provenant de sources ponctuelles dans les eaux souterraines et les eaux de surface. Les concentrations de chlorure dans les eaux de surface ont tendance à être directement proportionnelles à l'urbanisation et à la densité des routes connexes [38], [39], [40], [41]. Les concentrations dans les eaux souterraines peuvent être estimées en fonction des concentrations mesurées dans les eaux de surface pendant les périodes de débit de base. Une étude récente sur la modélisation environnementale a été menée dans le nord-est des États-Unis pour aider à la gestion et à la prévision de l'apport et de l'acheminement des chlorures dans les rivières [42].

7.4 Avantages écologiques

Les avantages écologiques du code ont été évalués dans le cadre d'une étude (document inédit) à l'aide de modèles de tolérance des organismes aquatiques et des données de surveillance de la qualité de l'eau de surface de la région de Toronto [8]. En supposant que le code et les meilleures pratiques connexes entraînent une réduction des charges de chlorure de 30 %, on s'attend à ce qu'elle soit bénéfique pour 5 à 20 % des organismes d'eau douce potentiels. Les concentrations de fond de chlorure dans les eaux de surface sont généralement inférieures à 10 mg/L, sauf dans les milieux urbains où la densité des routes est élevée, ou dans certains milieux où la salinité naturelle est plus élevée [13], [43]. Par conséquent, les concentrations dans les eaux de surface sont normalement en dessous des seuils de toxicité dans la plupart des régions du pays.

Aucun calcul de la fraction des eaux de surface canadiennes qui bénéficiera de la mise en œuvre du code n'a été fait. Les répercussions négatives liées aux sels de voirie sont anticipées dans les régions fortement urbanisées comportant des routes à densité élevée et, plus particulièrement, dans les eaux de surface à dilution faible (p. ex. les petits bassins versants) évacuées des principales autoroutes. Par conséquent, les avantages écologiques de la mise en œuvre du code devraient survenir dans les régions urbaines densément peuplées, où les concentrations de chlorure sont actuellement élevées. Les avantages écologiques accuseront des retards en raison des niveaux de chlorure déjà élevés dans les eaux souterraines, qui se répercutent encore dans les eaux de surface [10], [28], [29], [44].

Une autre étude réalisée dans six bassins versants du New Hampshire a démontré que les concentrations de chlorure dans les cours d'eau étaient en corrélation directe avec le développement urbain, mais qu'elles étaient inversement liées au débit des cours d'eau [45]. Des répercussions quant à la toxicité des sels de voirie pour les organismes aquatiques pendant les périodes de ruissellement en hiver à l'échelle locale, régionale et nationale ont été signalées dans 13 régions métropolitaines au nord des États-Unis [46]. En outre, un article de synthèse a examiné les données sur les niveaux actuels de contamination par les sels au nord des États-Unis et a permis de conclure que les mécanismes de transport du chlorure dans les écosystèmes étaient lents en raison du phénomène de rétention de chlorure et d'autres mécanismes potentiels [47]. Les conclusions des auteurs correspondent aux résultats d'études précédentes : la contamination des eaux souterraines par les sels de voirie, l'accumulation des sels pendant une période prolongée dans des aquifères hydrologiques et les trajets d'écoulement des eaux soulèvent la possibilité que le niveau actuel de chlorure dans les aquifères continuera d'augmenter, et ce, même si les taux d'épandage diminuent.

8. Analyses et conclusions

Les organisations de voirie ont considérablement amélioré leurs pratiques de gestion des sels de voirie depuis les années 1990. Dans tout le pays, les organisations de voirie municipales et provinciales ont accéléré l'élaboration et l'adoption de meilleures pratiques de gestion des sels de voirie à la suite de la création du code et du processus de gestion des risques. L'évolution des pratiques, comme elles ont été décrites par le Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie, s'étend sur une période de plusieurs décennies. Une fois la préparation du rapport d'évaluation sur les sels de voirie d'Environnement Canada terminée, de nombreuses organisations de voirie ont commencé à élaborer des plans de gestion des sels de voirie en prévision de contrôles plus rigoureux sur l'utilisation de produits de déglacage. Comme un grand nombre des meilleures pratiques étaient déjà en place en 2005, l'augmentation relative de certains indicateurs de rendement n'était pas importante entre 2005 et 2009.

En 2009, toutes les organisations de voirie provinciales qui avaient adopté le code, y compris le Yukon et 96 % des organisations de voirie municipales qui produisent des rapports et qui utilisent plus de 500 tonnes de sels par an, avaient des plans de gestion des sels en place. Cependant, il semblerait que la promotion des examens réguliers et des mises à jour des plans de gestion des sels soit nécessaire.

On a constaté une réponse presque immédiate aux objectifs du code en matière d'entreposage des sels de voirie. En 2005, la quasi-totalité des amas de sel était sous abri et entreposée sur des plateformes imperméables, et plus de 90 % des organisations de voirie avaient mis en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'entreposage. D'autres améliorations pourraient être apportées si une approche plus cohérente et globale en matière de bonnes pratiques d'entretien était élaborée. De plus, comme les chlorures ne peuvent pas être facilement contenus ou contrôlés après leur pénétration dans l'environnement, la manutention des sels à l'intérieur des installations dans les centres d'entreposage constituent la stratégie la plus efficace pour contrôler le rejet. Lorsque les opérations ne peuvent être effectuées à l'intérieur, une manutention minutieuse, un nettoyage et une gestion des eaux d'écoulement sont essentiels à la protection de l'environnement. Il faudrait mettre davantage l'accent sur des documents d'orientation relatifs à l'entreposage décrivant les avantages de l'entreposage intérieur des sels de voirie, ainsi que la mise en œuvre et le suivi de bonnes pratiques d'entretien. Deux secteurs préoccupants ont toujours besoin d'être améliorés : 1) la collecte des eaux d'écoulement ou les systèmes de gestion du drainage ne constituent pas des pratiques courantes dans les centres d'entreposage; 2) il y a toujours de grandes quantités de mélanges sable/sel qui ne sont pas couvertes (de 40 à 50 %).

Le succès de la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion de l'épandage des sels se traduit par les progrès accomplis à divers degrés selon l'indicateur de rendement et le type d'organisation routière. Plus de 80 % des véhicules du parc national sont équipés de régulateurs électroniques, qui sont calibrés chaque année. La technologie de prémouillage est utilisée dans 52 % des véhicules municipaux et dans 40 % des véhicules provinciaux. À cet égard, certaines organisations de voirie ont accompli des progrès considérablement plus importants que d'autres. Par exemple, les organisations de voirie provinciales de l'Ontario et de l'Alberta sont en tête, 100 % et 80 % des véhicules de leur parc automobile étant équipés de la technologie de prémouillage, respectivement. Bien que l'utilisation de la technologie de prémouillage et de l'application directe de liquide soit plus élevée, il est nécessaire d'accroître

la sensibilisation à ces technologies et d'en faire la promotion. La technologie d'application directe de liquide n'est utilisée que par le tiers des organisations de voirie municipales et six organisations de voirie provinciales. D'après les rapports et les observations reçus des organisations de voirie, l'utilisation de la technologie d'application directe de liquide s'est avérée limitée en raison de la mauvaise compréhension de cette dernière, des préoccupations relatives au maintien de la sécurité routière et de l'investissement important nécessaire au nouvel équipement. En 2009, la majorité des organisations de voirie municipales et toutes les organisations de voirie provinciales prenaient en considération les températures des chaussées dans leur prise de décision relative à l'épandage de sels. En cinq ans, le nombre de stations météorologiques gérées par des organisations de voirie provinciale a augmenté de 75 %. Le nombre d'organisations de voirie municipales qui utilisent des stations météorologiques est plus bas, puisque seulement un tiers des municipalités ont recours à cette technologie. Les données indiquent que le partage des stations météorologiques appartenant aux provinces pourrait accroître l'utilisation de cette technologie par les organisations de voirie municipales.

Les meilleures pratiques en matière d'élimination de la neige sont un secteur qui a fait l'objet de peu de progrès. Bien que la plupart des organisations de voirie municipales aient mis en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans leurs lieux d'élimination de neige, moins de 20 % des 300 sites d'élimination établis sont dotés d'étangs de collecte d'eaux d'écoulement et d'eaux de fonte. Seulement deux organisations de voirie provinciales géraient les lieux d'élimination de neige, mais ces dernières n'étaient pas équipées d'étangs de collecte d'eaux d'écoulement et d'eaux de fonte.

Des progrès importants ont été faits relativement à la formation du personnel sur les meilleures pratiques de gestion. En 2009, 60 % des organisations de voirie municipales offraient des cours de formation à l'ensemble de leur personnel. Globalement, 85 % des employés des organisations de voirie provinciales ont été formés et des programmes de formation réguliers ont été mis en place. Étant donné que la formation est primordiale pour la mise en place des meilleures pratiques, toutes les organisations de voirie doivent atteindre un niveau de formation du personnel approprié.

La protection des zones vulnérables aux sels de voirie n'a pas été une composante importante dans la grande majorité des plans de gestion des sels. Dans l'ensemble, moins d'un tiers des organisations de voirie municipales et provinciales ont fait un inventaire des zones vulnérables et axé les meilleures pratiques sur leur protection. Malgré l'élaboration par Environnement Canada d'un document d'orientation connexe sur le sujet, les organisations de voirie ont souvent exprimé le besoin d'apporter des améliorations supplémentaires aux directives du code relativement à l'identification des zones vulnérables aux sels et d'adopter une approche moins technique pour les organisations de voirie dont les ressources sont plus limitées. Néanmoins, davantage d'efforts de la part des organisations de voirie pour identifier et protéger les zones vulnérables aux sels de voirie sont essentiels à la réalisation des objectifs de réduction des répercussions des sels de voirie sur l'environnement.

Le produit de déglaceur le plus utilisé par la plupart des organisations de voirie est le chlorure de sodium (sel blanc). L'utilisation d'autres produits de déglaceur à base de chlorure et de liquides organiques est minime (moins de 1 % des sels de voirie utilisés). Très peu d'organisations de voirie ont déclaré qu'elles avaient mis à l'essai des solutions de rechange aux sels de voirie (p. ex. des jus de betterave ou des produits liquides à base de maïs). Les organisations de voirie doivent vraiment envisager de mettre à profit les progrès récents liés à

l'épandage des produits de déglçage et des produits à teneur faible en chlorure qui ont fait leurs preuves dans d'autres pays dont le climat est similaire à celui du Canada.

La quantité des sels de voirie utilisée, déclarée en vertu du code, a considérablement varié de 2004 à 2009, atteignant un sommet de 4 183 000 tonnes en 2008. La moitié (50 %) de cette quantité a été utilisée par les organisations de voirie municipales, 47 % par les organisations de voirie provinciales et moins de 3 % par les organisations de voirie fédérales et privées. Cette quantité ne représente pas tous les sels de voirie utilisés au Canada : elle exclut l'utilisation dans la province de Québec, dans les petites municipalités non assujetties au code et dans les organisations de voirie municipales qui ne produisent pas de rapport, ainsi que l'utilisation à des fins domestiques, privées et institutionnelles. Beaucoup d'autres facteurs peuvent également faire fluctuer la quantité totale de sels utilisée, comme la rigueur hivernale et l'extension des réseaux routiers. L'élaboration d'une méthode scientifique visant à comparer les sels de voirie utilisés au fil des années demeure un sujet complexe et, à ce jour, en dépit des efforts déployés par les parties intéressées et la communauté scientifique, aucune méthode satisfaisante n'est pour le moment accessible aux organisations de voirie. En raison de l'état actuel des connaissances et de l'absence d'une approche standard pour comparer les utilisations de sels de voirie d'une année à l'autre, il n'est pas possible de tirer des conclusions sur les tendances (le cas échéant) de l'utilisation de sels de voirie à la suite de la mise en œuvre des meilleures pratiques en matière d'épandage de sels. Néanmoins, les progrès observés dans l'adoption des bonnes pratiques de gestion des sels de voirie comme l'entreposage et l'épandage contrôlé réduisent substantiellement leur rejet dans l'environnement, atténuant ainsi les impacts environnementaux potentiels.

Le niveau d'adoption du code par les organisations de voirie assujetties au code est élevé. Les organisations de voirie municipales qui ont adopté le code représentent environ 70 % de la population canadienne (à l'exception du Québec) : seulement cinq des 79 plus grandes municipalités (population supérieure à 50 000 habitants) n'ont pas adopté le code. Environ 50 % des 308 petites municipalités (population de 10 000 à 50 000 habitants) ont adopté le code et présenté un plan de gestion des sels. Toutes les organisations de voirie provinciales (à l'exception du Québec) ont adopté le code. Le Yukon pour sa part a produit un rapport sur l'utilisation et l'épandage de sels, alors que les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut n'ont pas adopté le code. Toutefois, la quantité de sels de voirie utilisée dans les régions du Nord est probablement faible en raison des routes peu nombreuses et des conditions climatiques (les sels de voirie ne sont pas des produits de déglçage efficaces dans les climats froids). L'obtention de renseignements supplémentaires sur le type et la quantité de sels utilisés par les petites municipalités et les territoires qui n'ont pas présenté de rapport à Environnement Canada aiderait à dresser un portrait plus complet de l'utilisation de sels de voirie au Canada, puis confirmerait le niveau d'adoption du code par ces organisations de voirie.

Le rapport d'évaluation sur les sels de voirie de 2001 et le code subséquent stipulent que la sécurité publique est d'une importance capitale et que la mise en œuvre du code ne doit pas compromettre la sécurité routière. Une analyse préliminaire des données sur les blessures et les décès survenus sur les routes suggère que le code n'a pas eu d'effets négatifs sur la sécurité routière.

Depuis 2001, plusieurs articles et études scientifiques publiés au Canada et aux États-Unis documentent les répercussions des sels de voirie sur l'environnement, principalement pour ce

qui est des eaux souterraines et des eaux de surface des régions urbanisées. Les résultats de ces études indiquent que les concentrations de chlorures dans l'environnement s'approchent ou dépassent les niveaux qui sont nocifs pour les organismes aquatiques et qu'elles demeurent un problème tant à court terme qu'à long terme. Par conséquent, les charges de chlorure demeurent une préoccupation dans les régions très urbanisées comportant des routes à densité élevée, ainsi que de grandes aires de stationnement publiques et privées et des trottoirs.

Bien que rares, les données exhaustives existantes concernant les zones sensibles aux sels de voirie ont été étudiées à fond dans la littérature ou par des parties intéressées et des signes indiquent clairement que ces types de zones au Canada continuent d'être à risque, comme l'ont démontré deux études ontariennes dans les régions de Waterloo (couche aquifère souterraine) et Pickering (baie Frenchman), où des concentrations élevées de chlorure dans le milieu aquatique ont été décelées. Les études effectuées à Waterloo et Toronto indiquent aussi que des réductions importantes en matière de charges de sels de voirie peuvent être réalisées grâce à la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion. D'autres municipalités pourraient s'attendre à des réductions semblables au niveau de l'utilisation de sels de voirie et de leurs répercussions sur l'environnement, si elles faisaient une utilisation diligente et ciblée des meilleures pratiques de gestion. De plus, la réduction des concentrations de chlorure dans les eaux souterraines à Waterloo indique qu'il est possible d'obtenir des résultats environnementaux positifs. Cependant, le taux de récupération dépend des conditions propres au site. Une période de temps prolongée peut être requise avant qu'une réduction des répercussions soit observée, principalement en raison des effets résiduels sur la qualité des eaux souterraines et les taux d'écoulement.

La mise en œuvre du code et des meilleures pratiques continuera de représenter un défi en raison des facteurs influençant la demande de sels et des approches de prestation des services en évolution.

Les rejets de chlorures sont associés à des sources ponctuelles (p. ex. l'entreposage et l'élimination de la neige) et aussi à des sources diffuses non ponctuelles (p. ex. l'épandage de sels sur les routes). Le principe de base du code repose sur le fait que la mise en œuvre des meilleures pratiques pour contrôler les rejets de sels des centres d'entreposage et des lieux d'élimination de neige, ainsi que pour réduire l'utilisation des sels de voirie lors de l'épandage, pourrait diminuer les niveaux de chlorure dans l'environnement. Bien que le contrôle des rejets provenant des sites d'entreposage s'améliore progressivement, les plus grands défis que doivent relever les organisations de voirie sont les suivants :

- améliorer le contrôle des rejets provenant des lieux d'élimination de neige;
- optimiser l'épandage des sels de voirie et réduire les chlorures qui pénètrent les écosystèmes environnants;
- mettre en œuvre un plan d'action afin d'identifier et de protéger les zones vulnérables aux sels de voirie.

9. Mesures à examiner

Dans l'ensemble, le niveau d'adoption du code s'est avéré élevé et le niveau de présentation de rapports, généralement adéquat. Plusieurs mesures supplémentaires, appuyées par le Groupe de travail multilatéral sur les sels de voirie, seront examinées afin d'améliorer la mise en œuvre du code :

- **Continuer à gérer les risques environnementaux des sels de voirie dans le cadre du Code de pratique et à promouvoir son adoption.**

Les résultats obtenus au cours des cinq premières années suivant la mise en œuvre du code sont encourageants et le code, en tant qu'outil de gestion des risques, est valable et efficace. Bien que des progrès aient été réalisés grâce à l'adoption du code et à la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion, des améliorations doivent encore être apportées. Environnement Canada continuera à promouvoir le code et à encourager son adoption auprès de toutes les administrations routières, notamment auprès des petites municipalités. L'accent devrait être mis sur une plus grande utilisation des meilleures pratiques de gestion et d'une cohérence accrue dans la production des rapports..

- **Établir des cibles nationales pour la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion qui permettront d'évaluer le rendement.**

De nombreux changements positifs ont été constatés à la suite de l'adoption, par les organisations de voirie, de nouvelles approches en matière d'entretien hivernal et de leur investissement dans différentes technologies. En fonction de leur taille, de leurs ressources et de leur capacité, toutes les organisations de voirie ont la responsabilité d'établir les objectifs de leur propre plan de gestion des sels de voirie. Même si les progrès réalisés dans la mise en œuvre de meilleures pratiques étaient considérables, les méthodes d'épandage peuvent encore être améliorées. De plus, la grande variabilité quant aux progrès accomplis d'une organisation de voirie à l'autre indique qu'il est nécessaire d'établir des cibles et des échéanciers clairs permettant une autoréglementation des organisations de voiries. Les secteurs où des progrès demeurent nécessaires devraient être recensés et des objectifs devraient être établis (p. ex. le recouvrement de la totalité des amas de mélanges sable/sel) en vue de réduire et de prévenir les répercussions négatives.

- **Établir un cadre de travail que les organisations de voirie peuvent adopter et mettre en œuvre pour la protection des zones vulnérables.**

La protection des zones vulnérables aux sels est une composante secondaire de la grande majorité des plans de gestion des sels. Des directives générales sur l'identification et la protection des zones vulnérables sont décrites à l'annexe C du code. Bon nombre d'organisations de voirie municipales ont signalé qu'elles n'avaient pas la capacité ou l'expertise pour gérer les zones vulnérables sans directives supplémentaires. D'autres directives spécifiques devraient être fournies afin de mieux appuyer les organisations de voirie dans la réalisation de cette mesure.

La protection des zones vulnérables par les organisations de voirie au moyen des meilleures pratiques de gestion propres à ces zones doit devenir un principe fondamental du code. En vue de prévenir et de réduire les répercussions sur l'environnement liées à

l'entreposage des sels de voirie, à l'épandage des sels et à l'élimination de neige dans les zones vulnérables, il faudra une participation accrue et des efforts concertés, y compris l'appui d'autres programmes de protection de l'environnement à l'échelle fédérale, provinciale et régionale.

- **Revoir les formulaires de production de rapports annuels pour faciliter et améliorer l'analyse des données.**

L'analyse des données a révélé que des modifications mineures aux formulaires de production de rapports annuels permettront aux intervenants concernés de fournir des renseignements utiles et nécessaires, puis aideront Environnement Canada à récupérer et à résumer les données plus efficacement.

- **Prévoir un examen supplémentaire du code.**

Une fois que les modifications à apporter à la production de rapports annuels et aux cibles auront été définies, Environnement Canada pourra déterminer si la mise en œuvre du code s'est améliorée par l'intermédiaire d'un examen. Ce deuxième examen quinquennal offrira aussi la possibilité de surveiller le rendement et les progrès.

- **Collaborer avec les provinces et les territoires afin d'explorer les occasions de mettre en œuvre des mesures définies dans le présent examen.**

Des discussions doivent être entamées avec les provinces et les territoires afin d'examiner les options pour améliorer la collaboration et le soutien quant à la gestion du code au sein des administrations pour : 1) promouvoir le code au sein de leur administration; 2) aider à la désignation et à la protection des zones vulnérables; et 3) établir des partenariats pour la surveillance de l'environnement. L'établissement de partenariats en vue d'optimiser l'utilisation et l'échange des données de surveillance environnementale existantes aiderait à l'évaluation des répercussions des sels de voirie sur les zones vulnérables et à mesurer les avantages à long terme du code.

- **Obtenir des renseignements supplémentaires sur l'utilisation annuelle des sels.**

La quantité des sels de voirie utilisée par les petites organisations de voirie municipales doit être confirmée afin d'évaluer de façon plus approfondie l'adoption du code et d'estimer de manière plus précise la quantité totale de sel utilisée. Environnement Canada pourrait s'efforcer de déterminer l'utilisation des sels faite par les organisations de voirie municipales non assujetties au code (moins de 500 tonnes par année), par les entreprises privées et les institutions dans les stationnements, les propriétés commerciales et aux fins domestiques. L'établissement d'autres mesures relatives à l'utilisation des sels par ces organisations sera pris en considération. L'examen des progrès indique la possibilité que dans certains cas précis les sels de voirie utilisés aux fins d'entretien hivernal dans les entreprises privées et les institutions contribuent grandement à l'accumulation de chlorures dans l'environnement.

- **Appuyer la révision du *Guide de gestion des sels de voirie* de l'Association des transports du Canada.**

En janvier 2011, l'Association des transports du Canada a entrepris une révision de son ancien guide des meilleures pratiques de gestion, rédigé il y a dix ans, pour répondre à la

nécessité accrue de pratiques claires et à jour compte tenu de l'évolution de l'industrie et de la technologie. La version révisée des documents devrait traiter les lacunes et les faiblesses déterminées dans le présent rapport et comprendre des études de cas afin de démontrer les avantages et la rentabilité des nouvelles technologies. Environnement Canada pourrait envisager la possibilité de participer à cette initiative.

Annexe A : Présentation de rapports annuels par organisation (de 2005 à 2009)

Le tableau suivant indique le nombre de rapports annuels ayant été présentés pour chacune des cinq saisons d'hiver, de la saison d'hiver 2004-2005 (désignée par 2005) jusqu'à la saison d'hiver 2008-2009 (désignée par 2009).

ORGANISATION DE VOIRIE		2005	2006	2007	2008	2009	Total*
FÉDÉRALE	Total	13	12	13	13	10	14
	Rapports présentés régulièrement	9	8	9	9	8	9
	Rapports présentés sur moins de quatre ans	4	4	4	4	2	5
PROVINCIALE/ TERRITORIALE	Total	8	8	10	10	9	10
	Rapports présentés régulièrement	7	8	8	8	8	8
	Rapports présentés sur moins de quatre ans	1	0	2	2	1	2
MUNICIPALE	Total	233	222	229	214	217	265
	Rapports présentés régulièrement	197	201	201	196	198	201
	Rapports présentés sur moins de quatre ans	36	21	28	18	19	64
PRIVÉE	Total	2	4	4	4	6	6
	Rapports présentés régulièrement	2	4	4	4	4	4
	Rapports présentés sur moins de quatre ans	0	0	0	0	2	2
TOTAL	Total des rapports présentés régulièrement	215	221	222	217	218	222
	Total des rapports présentés sur moins de quatre ans	41	25	34	24	24	73
	Grand total	256	246	256	241	242	295

* Le nombre d'organisations de voirie différentes ayant présenté des rapports.

Les organisations ayant présenté des rapports se regroupent sous les catégories suivantes :

- Fédérale – organisations de voirie qui sont des organismes du gouvernement du Canada (parcs nationaux).
- Provinciale/territoriale – organisations de voirie qui sont des organismes d'un gouvernement provincial ou territorial.
- Municipale – organisations de voirie qui sont des organismes d'une municipalité.
- Privées – organisations de voirie qui ne font pas partie des administrations susmentionnées et qui entretiennent les routes publiques au nom d'organismes gouvernementaux.

Annexe B : Organisations de voirie provinciales, territoriales et privées – Compilation de données

Remarque : Un espace vide dans un tableau indique qu'aucune donnée ou qu'aucun rapport n'a été soumis.

B.1 Historique de production de rapports

Objectif

Évaluer dans quelle mesure les organisations de voirie provinciales, territoriales et privées ont produit des rapports régulièrement.

Données

Organisations de voirie provinciales, territoriales et privées ayant présenté des rapports annuels					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Alberta	X	X	X	X	X
Colombie-Britannique	X	X	X	X	X
Yukon	X		X	X	
Manitoba	X	X	X	X	X
Ontario	X	X	X	X	X
Nouveau-Brunswick	X	X	X	X	X
Terre-Neuve-et-Labrador			X	X	X
Nouvelle-Écosse	X	X	X	X	X
Île-du-Prince-Édouard		X	X	X	X
Saskatchewan	X	X	X	X	X
Entreprises privées	2/4	4/4	4/4	4/4	4/4

- La plupart des provinces ainsi que le Yukon ont régulièrement produit des rapports depuis 2005.
- En plus des rapports annuels soumis par les organisations de voirie provinciales et territoriales, des données ont également été reçues de la part de quatre organisations de voirie privées. Ces organisations sont chargées de l'entretien des routes (en Ontario, au Nouveau-Brunswick et au Yukon) et répondent aux critères pour ce qui est de l'utilisation de 500 tonnes de sels de voirie par an ou la prise en compte de zones vulnérables. Ces organisations représentent, collectivement, un pourcentage relativement faible du nombre total d'organisations de voirie qui participent à la gestion des sels de voirie et moins de 3 % des sels utilisés annuellement par toutes les organisations. En 2005, seules deux entreprises privées ont présenté un rapport. Les années suivantes, des rapports ont été produits régulièrement par chacune des quatre organisations.
- En 2008, toutes les organisations provinciales ou territoriales ont présenté des rapports annuels, à l'exception des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut.

- Le Québec a élaboré une stratégie indépendante et, par conséquent, n'est pas pris en compte dans la présente compilation.

B.2 Plan de gestion des sels

Objectif

Évaluer si les organisations de voirie provinciales, territoriales et privées élaborent des plans de gestion des sels.

Données

Le tableau suivant répertorie les organisations de voirie provinciales, territoriales et privées qui ont déclaré disposer d'un plan de gestion des sels.

Organisations de voirie provinciales, territoriales et privées qui disposent d'un plan de gestion des sels					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Alberta	X	X	X	X	X
Colombie-Britannique	X	X	X	X	X
Yukon	X		X	X	
Manitoba	X	X	X	X	X
Ontario	X	X	X	X	X
Nouveau-Brunswick	X	X	X	X	X
Terre-Neuve-et-Labrador			X	X	X
Nouvelle-Écosse	X	X	X	X	X
Île-du-Prince-Édouard		X	X	X	X
Saskatchewan	X	X	X	X	X
Entreprises privées	2/2	4/4	4/4	4/4	4/4

- Les provinces, le Yukon et les organisations de voirie privées ont fait preuve de diligence par la mise en place de plans de gestion des sels à la suite de la publication du code.
- Toutes les provinces, le Yukon et les organisations de voirie privées avaient élaboré des plans de gestion des sels de voirie en 2007.

B.3 Utilisation des sels

Objectif

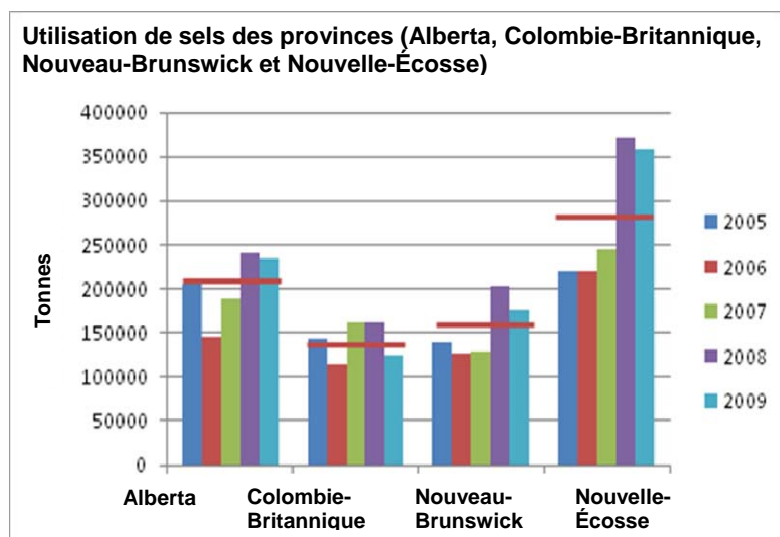
Déterminer si l'adoption de pratiques améliorées en matière de gestion des sels a eu une incidence sur la quantité de sels utilisée.

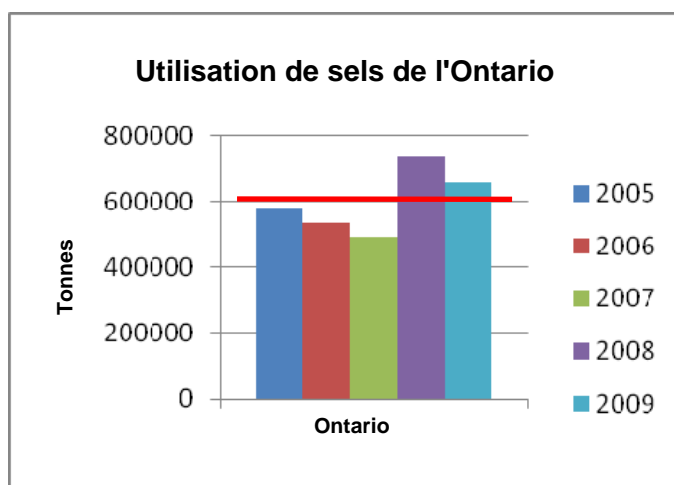
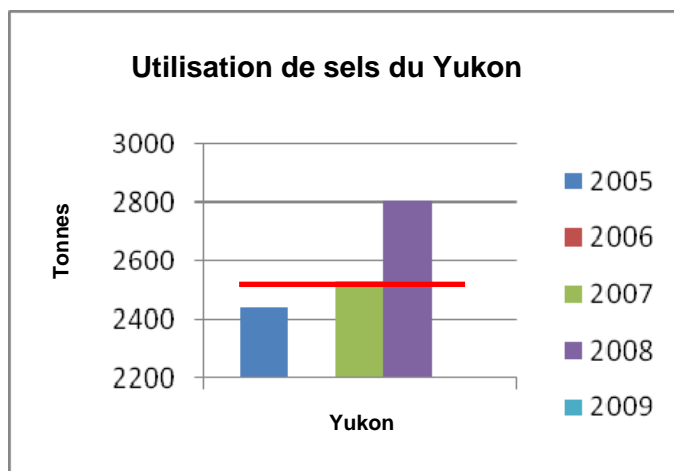
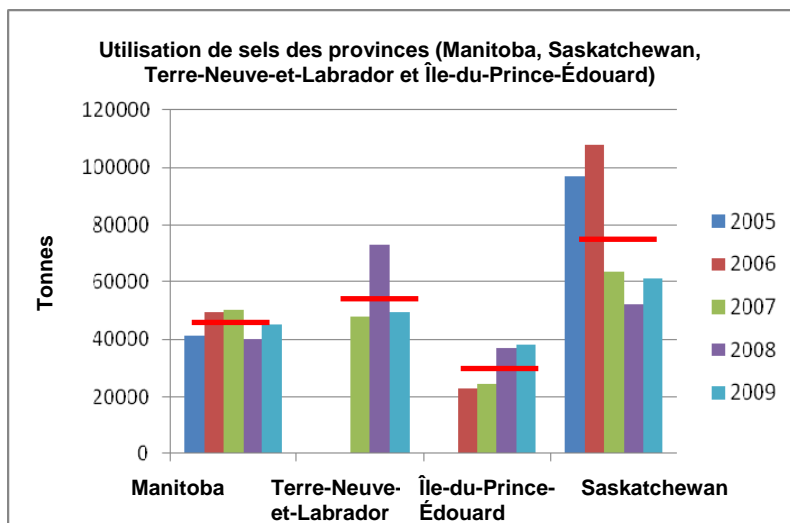
Données

Les données d'utilisation de sels des organisations de voirie provinciales, territoriales et privées de 2005 à 2009 sont présentées dans le tableau suivant. Les provinces dont l'utilisation de sels est semblable ont été regroupées aux fins de conception graphique. Une ligne supplémentaire a été ajoutée pour indiquer les moyennes des données provinciales et territoriales.

Quantité totale de sels utilisée (en tonnes) déclarée par les organisations de voirie provinciales, territoriales et privées											
Année	Alberta	Colombie-Britannique	Manitoba	Yukon	Nouveau-Brunswick	Terre-Neuve-et-Labrador	Nouvelle-Écosse	Île-du-Prince-Édouard	Saskatchewan	Ontario	Entreprises privées
2005	204 357	141 354	41 137	2 438	138 219		220 279		96 736	579 821	28 722
2006	145 985	113 894	49 383		127 230		220 712	23 015	108 109	534 542	38 658
2007	188 155	162 759	50 537	2 534	127 644	47 977	245 017	24 332	63 287	490 913	43 186
2008	240 475	161 838	40 013	2 802	202 977	72 854	370 517	36 988	51 966	737 132	77 602
2009	234 044		45 238		176 441	49 536	358 812	37 937	61 154	659 964	73 702
Moyenne	202 603	141 031	45 261	2 591	154 502	56 789	283 068	30 568	76 251	600 474	52 374

Les tendances relatives à l'utilisation de sels ne peuvent être interprétées sans tenir compte de la rigueur hivernale. Étant donné qu'il n'existe pas de mesure fiable de la rigueur qui puisse être appliquée à ces données, il n'est pas possible de normaliser les données d'une année à l'autre. L'utilisation annuelle des sels par province (et par le Yukon) est illustrée dans les graphiques suivants. La ligne rouge sur chaque graphique indique l'utilisation moyenne au cours des années de présentation de rapports annuels.





- Il est impossible de tirer des conclusions sur l'utilisation des sels sans que l'on ne soit en mesure de s'appuyer sur des données concernant l'utilisation de sels et la rigueur hivernale.

B.4 Installations d'entreposage

Objectif

Évaluer si des améliorations ont été faites relativement aux pratiques d'entreposage de sels et de mélanges sable/sel, et évaluer dans quelle mesure les organisations de voirie mettent en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans leurs installations d'entreposage de sels.

Données

Pourcentage de sels recouverts par une toiture permanente					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	100	100	100	100	100
Alberta	100	100	100	100	100
Saskatchewan	100	100	100	100	100
Manitoba	100	100	100	100	100
Ontario	100	100	100	100	100
Nouveau-Brunswick	100	100	100	100	100
Île-du-Prince-Édouard		100	100	100	100
Nouvelle-Écosse	100	100	100	100	100
Terre-Neuve-et-Labrador			60	65	70
Yukon	43		43	44	
Entreprises privées*	80	65	90	93	81

Pourcentage de sels entreposés sur une surface imperméable					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	100	100	100	100	100
Alberta		100	100	100	100
Saskatchewan	100	100	100	100	100
Manitoba	100	100	100	100	100
Ontario	100	100	100	100	100
Nouveau-Brunswick	100	100	100	100	100
Île-du-Prince-Édouard		100	100	100	100
Nouvelle-Écosse	100	100	100	100	100
Terre-Neuve-et-Labrador			5	5	5
Yukon	55		49	48	
Entreprises privées*	80	65	75	75	81

Pourcentage de mélanges de sable et de sel recouverts					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	5	8	8	15	8
Alberta	43	46	81	81	94
Saskatchewan	0	3	7	7	13
Manitoba	35	40	20	40	50
Ontario	100	100	100	100	100
Nouveau-Brunswick	56	56	56	57	58
Île-du-Prince-Édouard		0	0	0	0
Nouvelle-Écosse	0	48	50	61	65
Terre-Neuve-et-Labrador			7	7	7
Yukon	1		12	13	
Entreprises privées*	29	55	78	80	81

* Les pourcentages correspondants sont des moyennes de toutes les données des entreprises privées. Seule une entreprise n'a pas recouvert la totalité des sels de voirie.

Pourcentage de mélanges de sable et de sel recouverts par les organisations de voirie provinciales, territoriales et privées (2005 et 2009).						
ORGANISATION DE VOIRIE	ANNÉE					
	2005			2009		
	Quantité	% recouverts	Quantité recouverte	Quantité	% recouverts	Quantité recouverte
Colombie-Britannique	1 163 794	5 %	58 190	808 983	8 %	64 719
Alberta	460 000	43 %	197 800	460 064	94 %	432 460
Saskatchewan	34 000	0 %	0	50 604	13 %	6 579
Manitoba	51 181	35 %	17 913	123 922	50 %	61 961
Ontario	617 000	100 %	617 000	763 000	100 %	763 000
Nouveau-Brunswick	436 514	56 %	244 448	350 144	58 %	203 084
Île-du-Prince-Édouard	90 802	0 %	0	119 354	0 %	0
Nouvelle-Écosse	40 000	0 %	0	32 000	65 %	20 800
Terre-Neuve-et-Labrador	302 934	7 %	21 205	313 002	7 %	21 910
Yukon	2 369	1 %	24	2 700	13 %	351
TOTAL	3 213 660	36 %	1 160 605	3 101 149	52 %	1 603 100
Entreprises privées	15 066	27 %	4 025	77 376	36 %	28 236

Pourcentage des sites d'entreposage pratiquant la gestion des eaux d'écoulement					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	80	80	80	80	84
Alberta	100	88	73	60	88
Saskatchewan	0	10	13	13	13
Manitoba	0	0	0	0	1
Ontario	0	0	12	12	12
Nouveau-Brunswick	3	3	5	10	10
Île-du-Prince-Édouard		0	0	0	0
Nouvelle-Écosse	20	0	0	0	0
Terre-Neuve-et-Labrador			0	0	0
Yukon	0		0	0	
Entreprises privées*	5	21	48	50	68

* Les pourcentages correspondants sont des moyennes de toutes les données des entreprises privées.

Organisations de voirie dotées de bonnes pratiques d'entretien					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Alberta	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Colombie-Britannique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Yukon	Non		Oui	Oui	
Manitoba	Oui	Oui		Oui	Oui
Ontario	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nouveau-Brunswick	Non	Non	Non	Oui	Oui
Terre-Neuve-et-Labrador			Oui	Oui	Oui
Nouvelle-Écosse	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Île-du-Prince-Édouard		Oui	Oui	Oui	Oui
Saskatchewan	Non	Oui	Oui		
Entreprises privées	1/2	4/4	3/4	4/4	4/4

Entreposage de sels

- Toutes les provinces qui ont présenté un rapport, à l'exception de Terre-Neuve-et-Labrador, ont entreposé la totalité des sels dans des sites recouverts et sur des plateformes imperméables pour l'ensemble des années.
- La province de Terre-Neuve-et-Labrador a augmenté son pourcentage de sels recouverts depuis 2007, mais son pourcentage de sels non recouverts et sur des surfaces perméables demeure élevé.

Entreposage de mélanges sable/sel

- L'Ontario recouvre la totalité des mélanges depuis des années.
- L'Alberta recouvre la plupart des mélanges.
- La Nouvelle-Écosse et le Manitoba ont apporté d'importantes améliorations au recouvrement des mélanges, mais un grand pourcentage demeure encore non recouvert.
- Peu d'améliorations ont été apportées relativement à l'entreposage des mélanges par les autres provinces et le Yukon.

Gestion des eaux d'écoulement

- La Colombie-Britannique et l'Alberta ont un pourcentage élevé d'installations pratiquant la gestion des eaux d'écoulement.
- Les données indiquent que peu d'améliorations ont été apportées à la gestion des eaux d'écoulement au cours de la période de cinq ans.

Bonnes pratiques d'entretien

- La plupart des provinces et des territoires ont déclaré avoir de bonnes pratiques d'entretien dans leurs installations d'entreposage en 2008-2009. De 2005 à 2009, les améliorations apportées à cet effet sont considérables.

B.5 Équipement et pratiques d'épandage

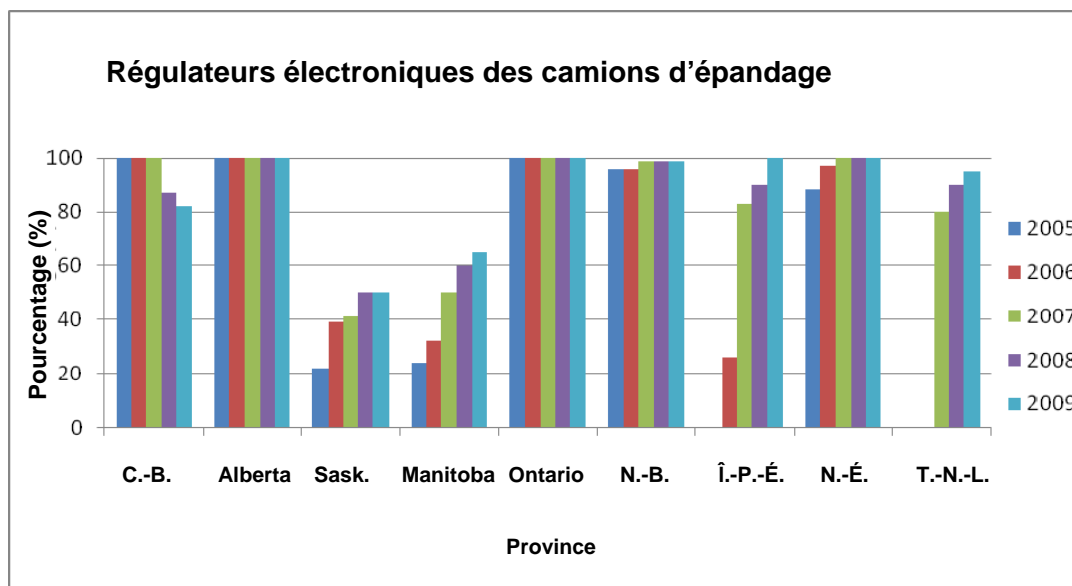
Objectif

Évaluer dans quelle mesure l'équipement et les pratiques visant à améliorer la gestion des sels sont adoptés par les organisations de voirie provinciales.

Données – Camions épandeurs avec régulateurs électroniques

Pourcentage de camions épandeurs dotées de régulateurs électroniques					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	100	100	100	87	82
Alberta	100	100	100	100	100
Saskatchewan	22	39	41	50	50
Manitoba	24	32	50	60	65
Ontario	100	100	100	100	100
Nouveau-Brunswick	96	96	99	99	99
Île-du-Prince-Édouard		26	83	90	100
Nouvelle-Écosse	88	97	100	100	100
Terre-Neuve-et-Labrador			80	90	95
Yukon	11		100	100	
Entreprises privées*	100	75	81	93	87

* Seulement deux entreprises privées ont présenté un rapport en 2005. Les pourcentages correspondants sont les moyennes des données de toutes les entreprises.

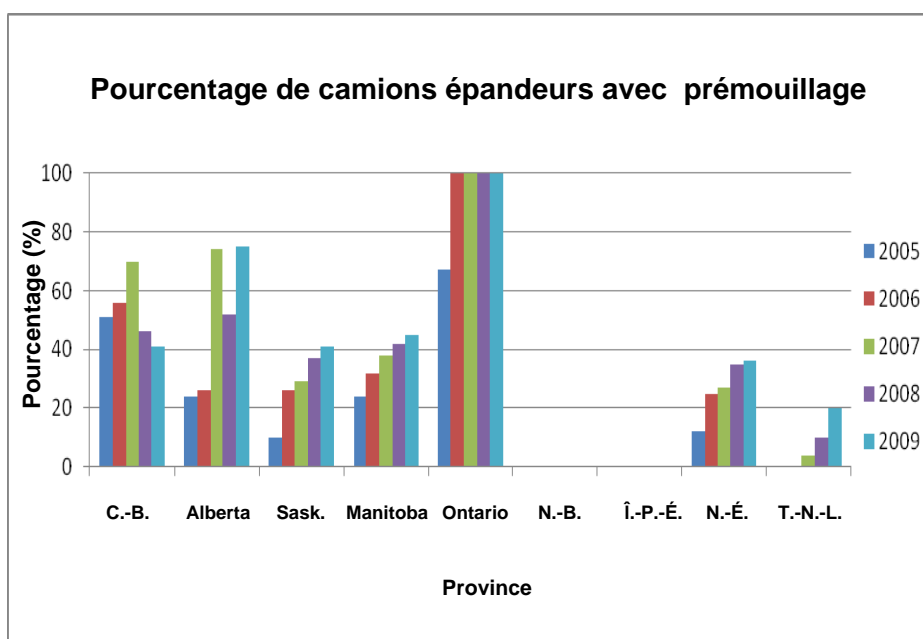


- La plupart des provinces et le Yukon ont adopté des régulateurs électroniques.
- La Saskatchewan et le Manitoba présentent toujours des pourcentages relativement faibles par rapport aux autres provinces.

Données – Prémouillage

Pourcentage de camions épandeurs dotées d'un équipement de prémouillage					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	51	56	70	46	41
Alberta	24	26	74	52	75
Saskatchewan	10	26	29	37	41
Manitoba	24	32	38	42	45
Ontario	67	100	100	100	100
Nouveau-Brunswick	0	0	0	0	0
Île-du-Prince-Édouard		0	0	0	0
Nouvelle-Écosse	12	25	27	35	36
Terre-Neuve-et-Labrador			4	10	20
Yukon	11		10	10	
Entreprises privées*	26	44	54	74	73

* Les pourcentages correspondants sont des moyennes de toutes les données des entreprises privées.



- Les données de la Colombie-Britannique ne sont pas cohérentes.
- De bons progrès ont été faits quant à l'utilisation du prémouillage par la plupart des provinces, bien que l'adoption globale de cette technologie reste faible. Au cours de la période de cinq ans, le pourcentage moyen de véhicules équipés de la technologie de prémouillage des entreprises privées a augmenté.
- Le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard n'ont pas adopté la technologie de prémouillage.
- Au Yukon, l'utilisation du prémouillage est faible, les basses températures dans cette région du Canada pouvant expliquer la moins grande utilité de cette technologie.

Données – Application directe de liquide

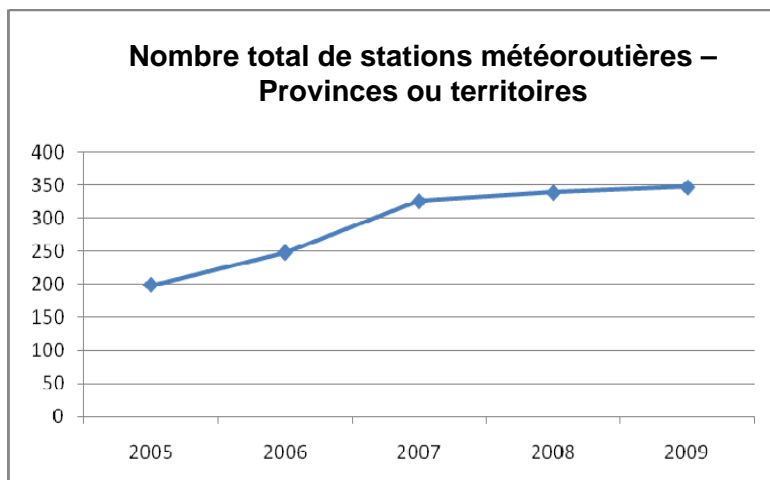
Pourcentage de camions épandeurs dotées de la technologie d'application directe de liquide					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	9	11	14	7	8
Alberta	0	1	2	9	1
Saskatchewan	0	0	0	0	0
Manitoba	0	0	0	0	0
Ontario	9	9	13	13	13
Nouveau-Brunswick	0	0	0	0	1
Île-du-Prince-Édouard		0	0	0	0
Nouvelle-Écosse	2	0	0	0	1
Terre-Neuve-et-Labrador			0	0	1
Yukon	0		0	0	
Entreprises privées*	14	32	15	14	34

* Les pourcentages correspondants sont des moyennes de toutes les données des entreprises privées.

- Beaucoup de provinces ont essayé l'application directe de liquide. Cependant, peu de provinces ont adopté cette technologie.
- Au cours des trois dernières années, l'Ontario est la seule province qui ait disposé d'un nombre constant de camions épandeurs dotées de la technologie d'application directe de liquide.
- La Colombie-Britannique a augmenté son utilisation d'application directe de liquide de 2005 à 2007, mais elle l'a ensuite diminuée (43 %) en 2009.
- Certaines entreprises privées utilisent davantage l'application directe de liquide que d'autres. Les résultats ont considérablement fluctué tout au long de la période d'étude.

Données – Stations météorologiques

Nombre de stations météorologiques					
PROVINCE OU TERRITOIRE	2005	2006	2007	2008	2009
Alberta	7	27	68	75	75
Colombie-Britannique	48	48	48	48	58
Yukon	0		3	3	
Manitoba	0	0	5	5	5
Ontario	112	115	115	115	115
Nouveau-Brunswick	1	15	26	29	29
Terre-Neuve-et-Labrador			18	18	18
Nouvelle-Écosse	31	39	39	40	41
Île-du-Prince-Édouard		4	4	6	6
Saskatchewan	0	0	0	0	0
TOTAL	199	248	326	339	347
Entreprises privées	4	13	10	10	10



- Toutes les provinces et tous les territoires ont déclaré disposer de stations météorologiques. Deux des quatre entreprises privées possèdent des stations météorologiques.
- Un très grand nombre (199) de stations météorologiques étaient déjà en place en 2005.
- Le nombre total de stations météorologiques a augmenté de 74 % entre 2005 et 2009.
- La plupart des provinces et territoires ont augmenté le nombre de stations depuis 2005 grâce aux investissements importants faits par plusieurs organisations de voirie.

Données – Calibrage de l'équipement

Calibrage des camions épandeurs					
PROVINCE OU TERRITOIRE	2005	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Alberta	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saskatchewan	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Manitoba	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Ontario	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nouveau-Brunswick	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Île-du-Prince-Édouard		Oui	Oui	Oui	Oui
Nouvelle-Écosse	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Terre-Neuve-et-Labrador			Oui	Oui	Oui
Yukon	Non		Non		
Entreprises privées	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

- Le nombre de provinces qui déclarent effectuer des calibrages a toujours été élevé.
- En 2005, le calibrage était pratique courante au sein de toutes les organisations de voirie provinciales et de toutes les entreprises privées.

B.6 Lieux d'élimination de neige

Objectif

Évaluer le degré d'amélioration de la façon dont les organisations de voirie provinciales, territoriales et privées entreposent la neige et dans quelle mesure elles ont adopté de bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'élimination de neige.

Données –Lieux d'élimination de neige

Les questions relatives à l'élimination de la neige ont été modifiées en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été recueillies sur trois années seulement.

Nombre de lieux d'élimination de neige			
Organisation de voirie	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	Aucun	Aucun	Aucun
Alberta	Aucun	Aucun	Aucun
Saskatchewan	Aucun	Aucun	Aucun
Manitoba	10	10	15
Ontario	Aucun	Aucun	Aucun
Nouveau-Brunswick	1	1	1
Île-du-Prince-Édouard	Aucun	Aucun	Aucun
Nouvelle-Écosse	Aucun	Aucun	Aucun
Terre-Neuve-et-Labrador	Aucun	Aucun	Aucun
Yukon		Aucun	Aucun
Entreprises privées	Aucun	Aucun	Aucun

- La plupart des provinces, le Yukon et les organisations de voirie privées n'ont pas besoin d'enlever, de transporter et d'entreposer la neige.
- L'élimination de la neige est davantage liée aux municipalités.
- Le Manitoba possède le plus grand nombre de lieux d'élimination de neige et ce nombre a augmenté de 50 % de 2008 à 2009.
- Les questions relatives à l'élimination de la neige ont été modifiées en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été recueillies sur trois années seulement.
- Seulement deux provinces disposent de lieux d'élimination de neige (le Manitoba et le Nouveau-Brunswick).
- Le Manitoba a déclaré que de bonnes pratiques d'entretien n'étaient pas en place au cours de la période de trois ans (de 2007 à 2009).
- Le Nouveau-Brunswick a déclaré que de bonnes pratiques d'entretien avaient été mises en place seulement pour son lieu d'élimination de neige en 2009.

B.7 Formation

Objectif

Évaluer dans quelle mesure la formation a été adoptée.

Données

Pourcentage des employés formés par les organisations de voirie provinciale et territoriale			
Organisation de voirie	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	100	82	83
Alberta	98	85	78
Saskatchewan	79	79	95
Manitoba	100	100	100
Ontario	100	100	100
Nouveau-Brunswick	92	98	98
Île-du-Prince-Édouard	100	50	60
Nouvelle-Écosse	49	49	52
Terre-Neuve-et-Labrador	95	95	97
Yukon	0	0	
Entreprises privées	100	100	100

- Un niveau élevé de formation se retrouve dans la plupart des provinces. La formation constitue une priorité pour la plupart des provinces et des organisations de voirie privées.

B.8 Zones vulnérables aux sels

Objectif

Évaluer dans quelle mesure les zones vulnérables aux sels ont été répertoriées et gérées.

Données

Organisations de voirie déclarant un inventaire des zones vulnérables aux sels					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005*	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Alberta	Non	Non	Non	Non	Non
Saskatchewan	Non	Non	Non	Non	Non
Manitoba	Non	Non	Non	Oui	Oui
Ontario	Non	Non	Non	Non	Non
Nouveau-Brunswick	Non	Non	Non	Oui	Oui
Île-du-Prince-Édouard		Oui	Oui	Non	Non
Nouvelle-Écosse	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Terre-Neuve-et-Labrador			Oui	Oui	Oui
Yukon	Non		Non	Non	
Entreprises privées	0/2	3/4	3/4	2/4	3/4

* Seulement deux entreprises privées ont présenté un rapport cette année.

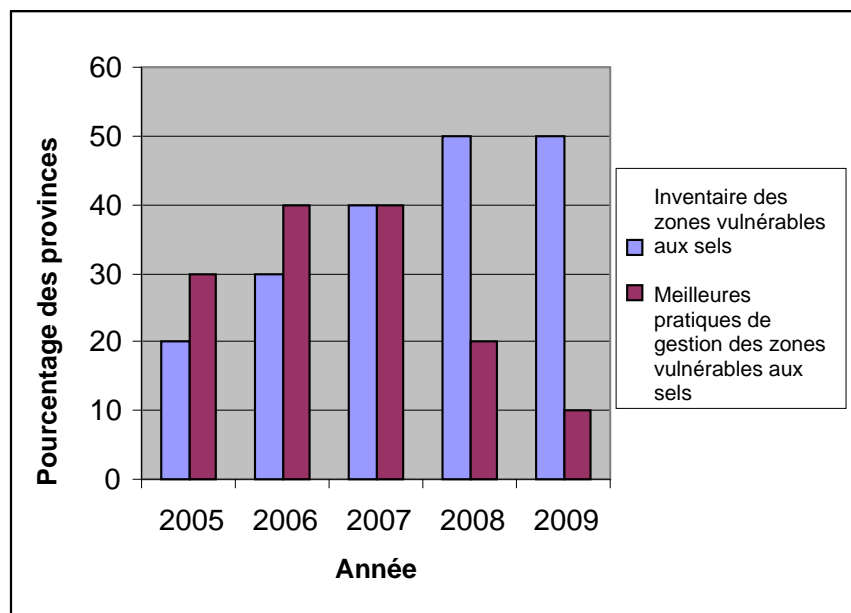
- La Colombie-Britannique et la Nouvelle-Écosse sont les deux seules provinces qui répertorient les zones vulnérables aux sels depuis 2005.
- Le Manitoba, le Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve-et-Labrador ont commencé à les répertorier en 2007 et en 2008.
- Les données de l'Île-du-Prince-Édouard sont contradictoires et nécessiteront des vérifications supplémentaires.
- La plupart des entreprises privées ont commencé à répertorier les zones vulnérables aux sels en 2006.

Bien que le code donne quelques indications sur les zones vulnérables aux sels et que des travaux aient été entrepris pour mieux définir ces zones, une directive plus détaillée comportant des critères d'évaluation mesurables précis est nécessaire et sera élaborée. Même sans directive précise, certaines organisations de voirie ont fait des progrès relativement à la documentation des zones vulnérables aux sels.

Organisations de voirie disposant d'un plan de meilleures pratiques de gestion des zones vulnérables aux sels					
ORGANISATION DE VOIRIE	2005*	2006	2007	2008	2009
Colombie-Britannique	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Alberta	Non	Non			
Saskatchewan	Non	Non	Non	Non	Non
Manitoba	Non	Non	Non		
Ontario	Oui	Oui			
Nouveau-Brunswick	Non	Oui	Oui	Oui	
Île-du-Prince-Édouard		Non	Non	Non	Non
Nouvelle-Écosse	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Terre-Neuve-et-Labrador			Oui		Non
Yukon					
Entreprises privées	1/2	3/4	1/4	2/4	1/4

* Seulement deux entreprises privées ont présenté un rapport cette année.

La figure suivante indique une croissance de 30 % (de 2005 à 2009) des provinces qui effectuent un inventaire des zones vulnérables aux sels. Toutefois, le pourcentage des meilleures pratiques de gestion (MPG) des zones vulnérables aux sels a légèrement diminué pour passer de 30 % en 2005 à 10 % en 2009.



Pourcentage des provinces et des territoires qui répertorient les zones vulnérables aux sels et qui ont adopté des meilleures pratiques de gestion à cet égard

B.9 Surveillance environnementale

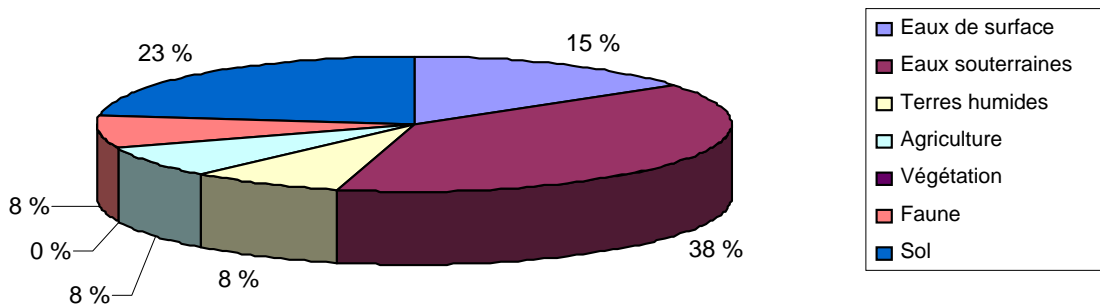
Objectif

Évaluer dans quelle mesure des activités de surveillance environnementale ont été menées.

Données

À titre de stratégie globale, les organisations de voirie ont mis l'accent sur l'amélioration de la gestion des sels en tant que priorité essentielle à la mise en œuvre du code, plutôt que sur les investissements dans des activités de surveillance. Toutefois, le formulaire de production de rapports annuels exigeait des organisations de voirie qu'elles déclarent toutes leurs activités de surveillance de l'environnement. Les détails concernant ces activités de surveillance n'ont jamais été demandés ou déclarés. La surveillance déclarée pourrait être liée à toute activité relative aux sels et pourrait aussi être liée aux installations d'entreposage ou aux activités entreprises sur les routes.

Le tableau suivant illustre les types et les pourcentages liés aux activités de surveillance effectuées.



Types et pourcentages des études de surveillance dans les provinces

- Cinq organisations de voiries provinciales et trois privées ont déclaré effectuer des activités de surveillance de l'environnement en 2009.
- La majorité de ces activités de surveillance concernaient les eaux souterraines (38 %), les sols (23 %) et les eaux de surface (15 %).

B.10 Observations générales

- Les données recueillies à partir des cinq années de rapports annuels sont suffisantes pour évaluer les progrès réalisés quant au code depuis 2005 pour les provinces, le Yukon et les organisations de voirie privées qui produisent des rapports.
- Les modifications apportées aux questions du formulaire de production de rapports annuels ont fait en sorte que seulement trois années de données peuvent être utilisées dans certains cas (p. ex. l'entreposage des mélanges sable/sel, les parcs de véhicules et les pratiques d'épandage, ainsi que les lieux d'élimination de neige). Les données de 2005 et 2006 sont résumées et utilisées dans la mesure du possible.
- Les données indiquent que des progrès ont été accomplis quant à plusieurs indicateurs de rendement. Les progrès ont été plus lents dans certains secteurs (p. ex. élimination de neige, adoption des technologies de prémouillage et d'application directe de liquide) que dans d'autres.
- La mesure des progrès liés à un indicateur particulier varie d'une province à l'autre.
- Il est clair que les provinces ne présentent pas toutes le même niveau de mise en œuvre relativement à certaines pratiques de gestion essentielles.

Annexe C : Organisations de voirie municipales – Compilation de données

Remarque : Un espace vide dans un tableau indique qu'aucune donnée ou qu'aucun rapport n'a été soumis. Tous les tableaux et chiffres suivants représentent uniquement les organisations de voirie municipales qui ont régulièrement présenté un rapport de 2005 à 2009.

C.1 Nombre de rapports présentés

Objectif

Évaluer la taille de l'ensemble des données en cours d'analyse.

Données

Au cours de la période de déclaration de cinq ans, 1 235 rapports ont été reçus, dont 267 de différentes organisations de voirie municipales. Afin de déterminer si des changements mesurables ont été observés parmi les municipalités depuis la création du code et en raison des difficultés en ce qui concerne certaines organisations de voirie municipales qui produisent des rapports chaque année, **une analyse a été menée uniquement pour les municipalités qui ont présenté régulièrement un rapport pendant au moins quatre ans au cours de la période de déclaration de cinq ans.** Le tableau suivant indique le nombre de rapports reçus.

Nombre de municipalités par province qui ont présenté régulièrement un rapport pendant un minimum de quatre ans entre 2005 et 2009									
Année	Alberta	Colombie-Britannique	Manitoba	Nouveau-Brunswick	Terre-Neuve-et-Labrador	Nouvelle-Écosse	Ontario	Saskatchewan	Totaux
2005	21	14	1	5	3	2	150	1	197
2006	21	14	1	7	3	2	152	1	201
2007	20	14	1	7	3	2	153	1	201
2008	21	11	1	6	3	2	151	1	196
2009	21	13	1	7	3	2	150	1	198

Environ 200 municipalités ont produit un rapport pendant quatre des cinq années, ce qui représente environ 75 % des répondants uniques totaux (265) au cours de la période de déclaration. Il y a donc suffisamment de données disponibles pour évaluer les progrès réalisés.

C.2. Plans de gestion des sels

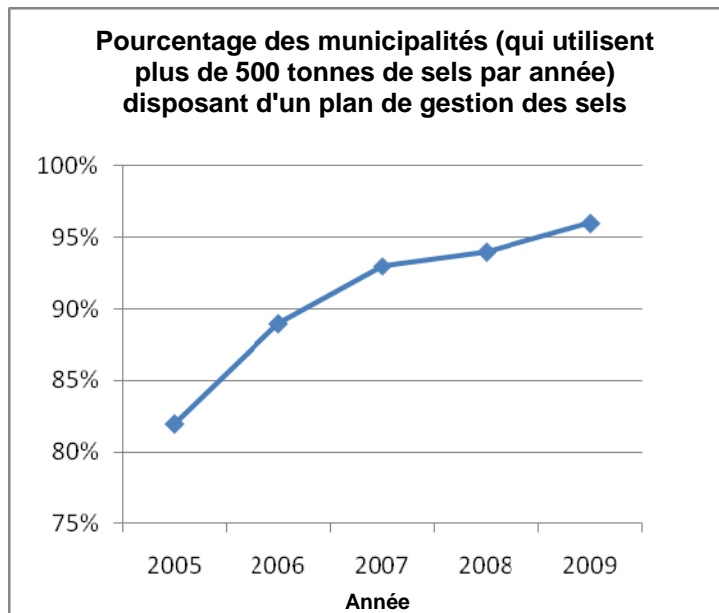
Objectif

Évaluer si les municipalités élaborent un plan de gestion des sels.

Données

État des plans de gestion des sels selon les rapports des municipalités*					
	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre de municipalités utilisant plus de 500 tonnes de sels	163	165	175	174	168
Pourcentage des municipalités qui utilisent plus de 500 tonnes de sels et qui disposent d'un plan de gestion des sels de voirie	82 %	89 %	93 %	94 %	96 %
Nombre de municipalités utilisant moins de 500 tonnes de sels	34	36	26	22	30
Pourcentage des municipalités qui utilisent moins de 500 tonnes de sels et qui disposent d'un plan de gestion des sels de voirie	85 %	91 %	92 %	90 %	90 %

* Tous les tableaux et chiffres suivants représentent uniquement les organisations de voirie municipales qui ont régulièrement présenté un rapport de 2005 à 2009.



Au cours de la période de cinq ans, il y a eu une augmentation constante du nombre de municipalités disposant d'un plan de gestion des sels (96 % en 2009).

Un certain nombre de plans ont été produits avant 2005 à la suite de l'élaboration du code.

Le nombre de municipalités utilisant moins de 500 tonnes de sels par année fluctue (jusqu'à 30 % d'une année à l'autre) et ainsi, la production de rapports peut également varier.

C.3 Utilisation des sels

Objectif

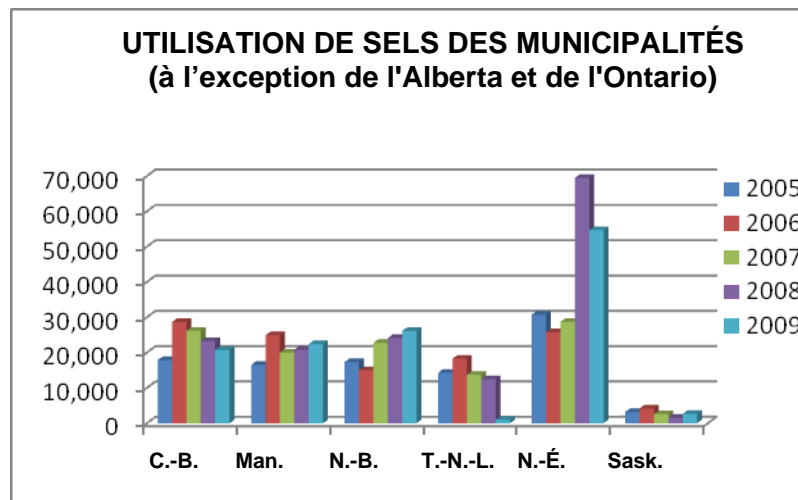
Déterminer si l'adoption de pratiques améliorées en matière de gestion des sels a eu une incidence sur la quantité de sels utilisée.

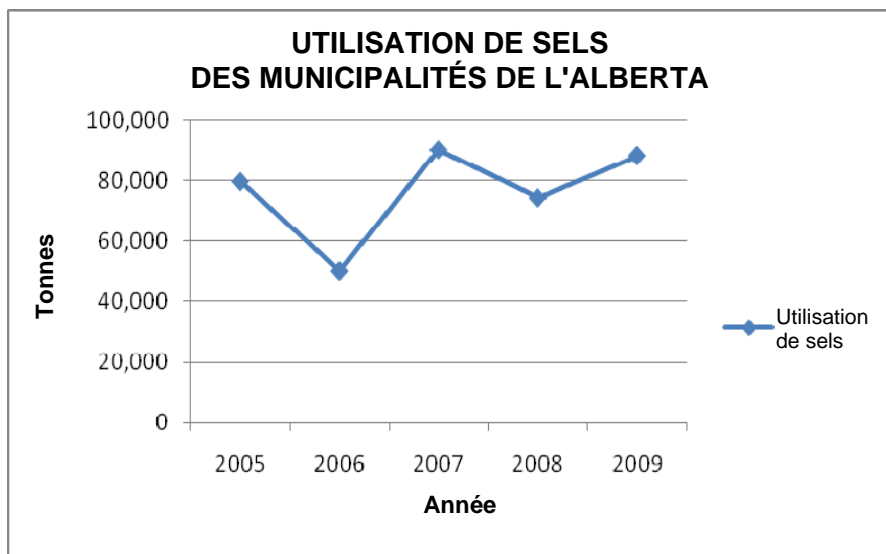
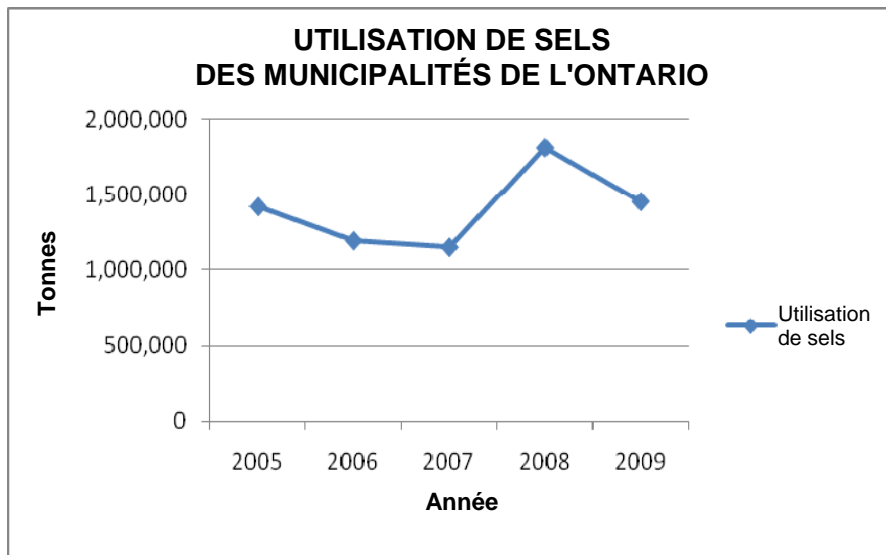
Données

Quantité totale de sel utilisé déclarée par les organisations de voirie municipales par province (tonnes)								
Année	Alberta	Colombie-Britannique	Manitoba	Nouveau-Brunswick	Terre-Neuve-et-Labrador	Nouvelle-Écosse	Saskatchewan	Ontario
2005	79 705	17 861	16 487	17 334	14 285	30 753	3 187	1 420 301
2006	50 175	28 683	24 925	15 016	18 275	25 771	4 177	1 196 724
2007	90 359	26 195	20 002	22 780	13 724	28 735	2 570	1 154 358
2008	74 327	23 279	20 869	24 126	12 477	69 487	1 558	1 807 820
2009	88 397	20 778	22 389	26 143	9 684	54 674	2 644	1 453 471

Des graphiques ont été produits pour illustrer les tendances. En raison des différents ordres de grandeur de la quantité de sels utilisée par l'Ontario et l'Alberta, des graphiques distincts ont été créés pour ces provinces. De cette manière, les échelles étaient appropriées pour observer les tendances.

Des efforts ont été déployés pour tenter d'ajuster l'utilisation des sels en fonction de la rigueur hivernale, mais en vain en raison des données limitées. Les graphiques n'indiquent ainsi que la variabilité d'une année à l'autre dans l'utilisation de sels. Cette variabilité reflète principalement les changements annuels relatifs à la rigueur hivernale.





Les tendances relatives à l'utilisation de sels ne peuvent être interprétées sans tenir compte de la rigueur hivernale. D'autres facteurs doivent en outre être considérés, comme la taille du réseau routier. Des données sur la rigueur de l'hiver ont été recueillies, mais comme la rigueur hivernale peut considérablement varier d'une région à une autre, il n'est pas possible de l'évaluer par province.

C.4 Installations d'entreposage

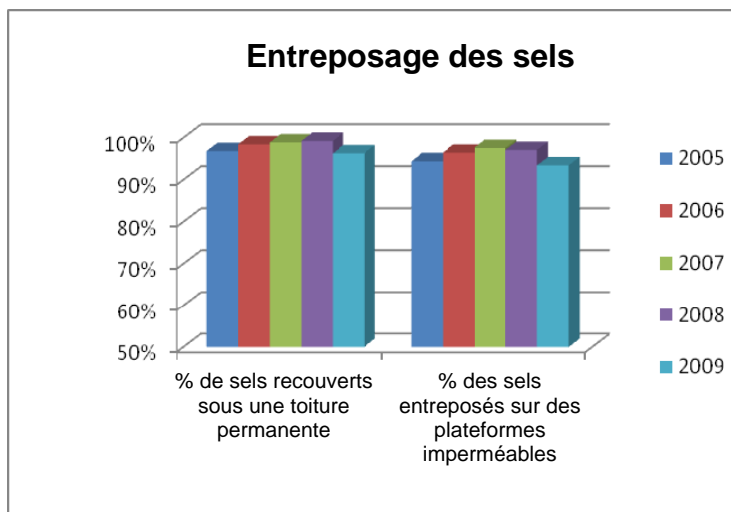
Objectif

Évaluer si des améliorations ont été apportées quant aux pratiques d'entreposage des sels et des mélanges sable/sel.

Données

L'approche utilisée pour déclarer l'entreposage des mélanges sable/sel et la collecte des eaux d'écoulement a été modifiée en 2007. Par conséquent, seules les données recueillies sur une période de trois ans peuvent être comparées.

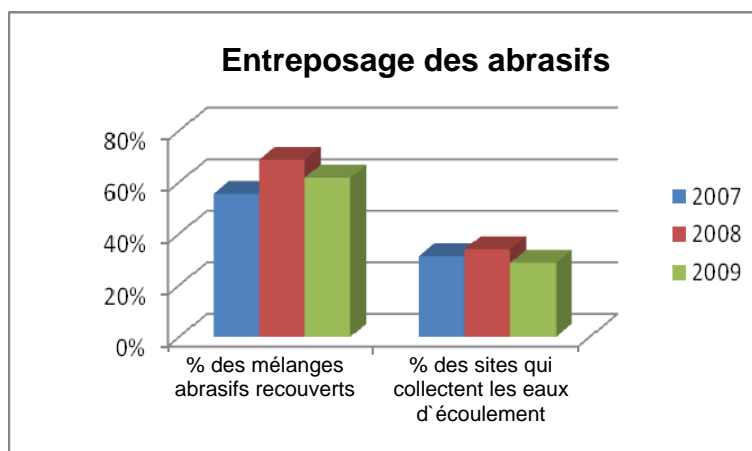
Pratiques de gestion relatives à l'entreposage de sels déclarées par les municipalités				
Année	% de sels recouverts sous une toiture permanente	% des sels entreposés sur des plateformes imperméables	% de mélanges sable/sel recouverts	% des sites qui collectent les eaux d'écoulement
2005	97 %	94 %	s.o.	s.o.
2006	98 %	96 %	s.o.	s.o.
2007	99 %	98 %	55 %	31 %
2008	99 %	97 %	69 %	34 %
2009	96 %	93 %	62 %	29 %



Sel

Depuis 2005, le pourcentage de sels sous abri et entreposés sur des plateformes imperméables est élevé.

Mélanges sable/sel et sites pratiquant la gestion des eaux d'écoulement

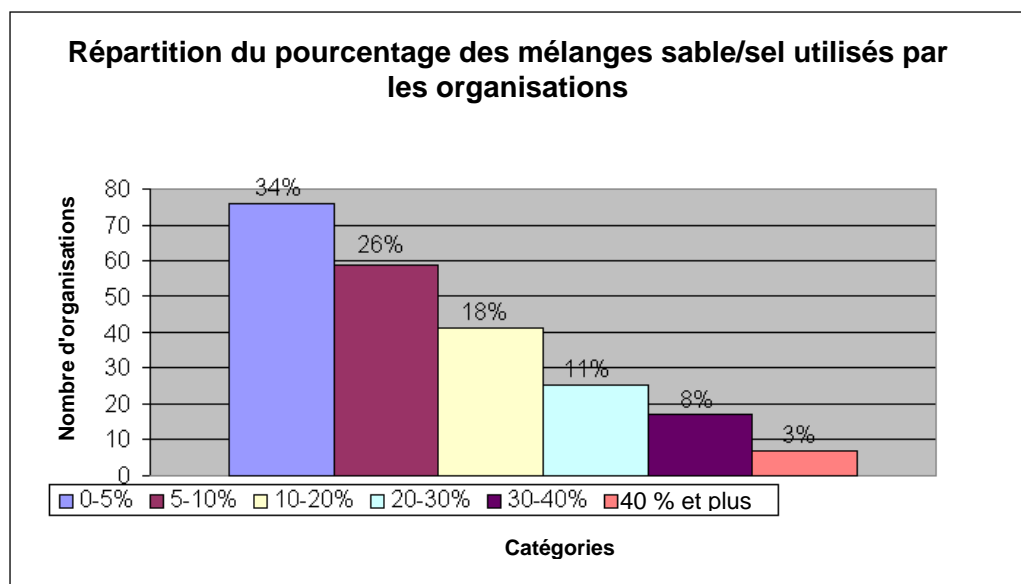


Des améliorations en matière d'entreposage des mélanges sable/sel ont été apportées. Cependant, plus de 40 % de ces mélanges n'étaient pas couverts en 2009.

Quelques sites d'entreposage (moins de 30 % en 2009) disposent de systèmes de collecte des eaux d'écoulement.

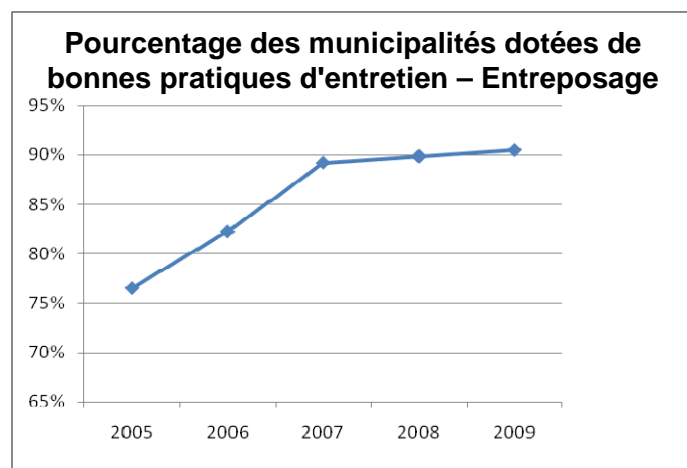
Pourcentage de mélanges sable/sel

Il est pratique courante d'ajouter de 3 à 5 % de sel par volume dans les mélanges sable/sel pour empêcher leur agglomération. Ainsi, les organisations de voirie qui ajoutent plus de sel lors de l'utilisation des mélanges sable/sel ne gèrent pas efficacement les sels de voirie, un ratio sable-sel élevé entraînant alors un gaspillage de sel. Le tableau suivant indique que bon nombre d'organisations de voirie municipales utilisent encore un ratio sable-sel élevé.



Bonnes méthodes d'entretien – Donnée sur l'entreposage de sels

État des bonnes pratiques d'entretien dans les centres d'entreposage de sels selon les rapports des municipalités					
	2005	2006	2007	2008	2009
Oui	150	162	173	168	171
Non	44	35	20	19	14
Aucune réponse	2	0	1	0	4
Pourcentage de « Oui »	77 %	82 %	89 %	90 %	90 %



Le nombre de municipalités déclarant de bonnes pratiques d'entretien connaît une hausse constante. La plus forte hausse a eu lieu entre 2005 et 2007, alors que plus de 90 % des municipalités déclaraient que de bonnes pratiques d'entretien étaient actuellement en place.

C.5 Équipement et pratiques d'épandage

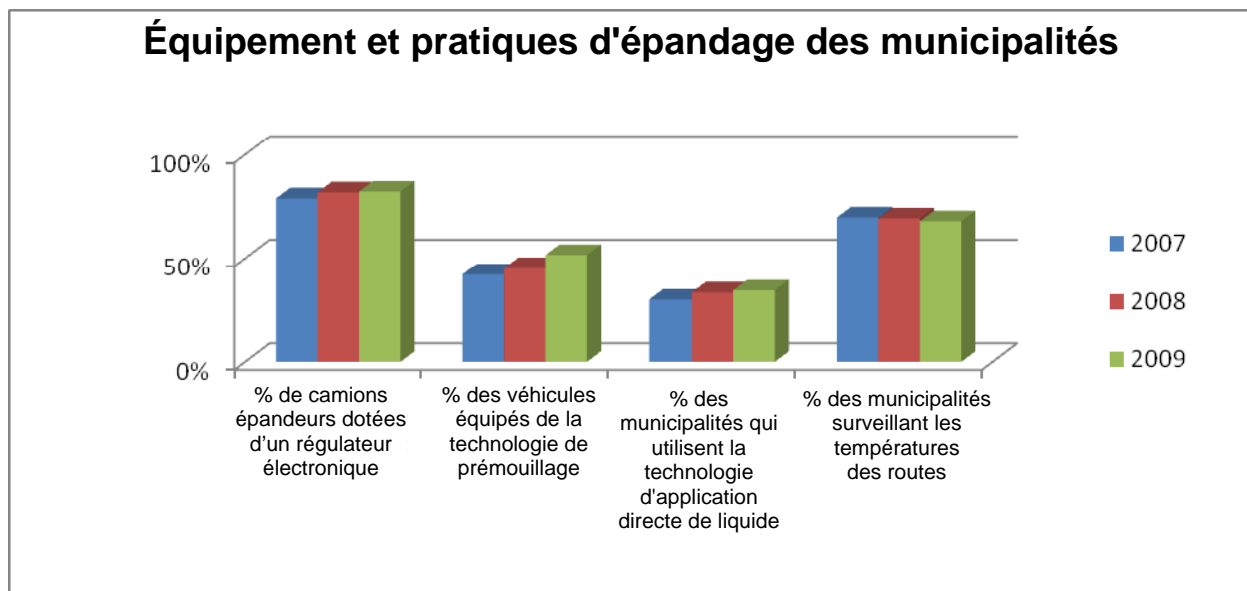
Objectif

Évaluer dans quelle mesure l'équipement et les pratiques visant à améliorer la gestion des sels sont adoptés par les organisations de voirie.

Données

La nature des données recueillies dans cette catégorie a été modifiée en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été évaluées sur trois années seulement.

Équipement et les pratiques d'épandage selon les rapports des municipalités				
	% de camions épandeurs dotés d'un régulateur électronique	% de véhicules équipés de la technologie de prémouillage	% des municipalités utilisant l'application directe de liquide	% des municipalités surveillant les températures des routes
2007	79 %	42 %	30 %	70 %
2008	82 %	45 %	34 %	69 %
2009	82 %	52 %	35 %	68 %



Camions épandeurs dotés d'un régulateur électronique

Les régulateurs électroniques ont été fort bien accueillis et environ 80 % des camions épandeurs en sont équipés.

Prémouillage

Une augmentation constante a été observée quant à l'adoption de la technologie de prémouillage, avec un peu plus de la moitié des camions épandeurs municipal équipés de cette technologie dès 2009.

Application directe de liquide

L'adoption de l'application directe de liquide est plus lente, mais on a constaté une augmentation entre 2007 et 2009. En 2009, environ le tiers des municipalités qui présentent un rapport disposaient de cette technologie.

Températures des chaussées

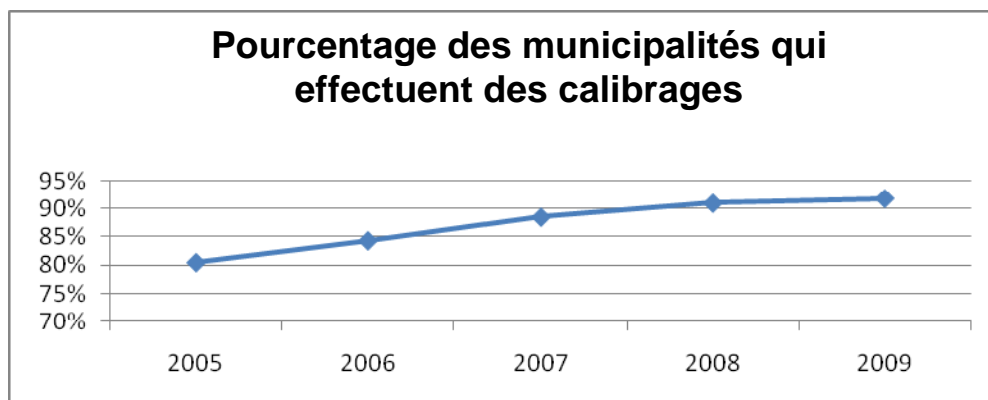
Environ 70 % des municipalités déclarent qu'elles surveillent les températures des chaussées.

Étalonnage de l'équipement

Évaluer dans quelle mesure les municipalités calibre leurs saleuses.

Données

État de le calibrage de l'équipement selon les rapports de municipalités					
	2005	2006	2007	2008	2009
Oui	157	167	169	171	168
Non	35	31	20	14	9
Aucune réponse	3	0	2	3	6
Pourcentage de « Oui »	81 %	84 %	88 %	91 %	92 %



Les activités de calibrage ont toujours été pratiquées par un grand nombre de municipalités, notamment par plus de 90 % de celles-ci en 2009.

C.6 Lieux d'élimination de neige

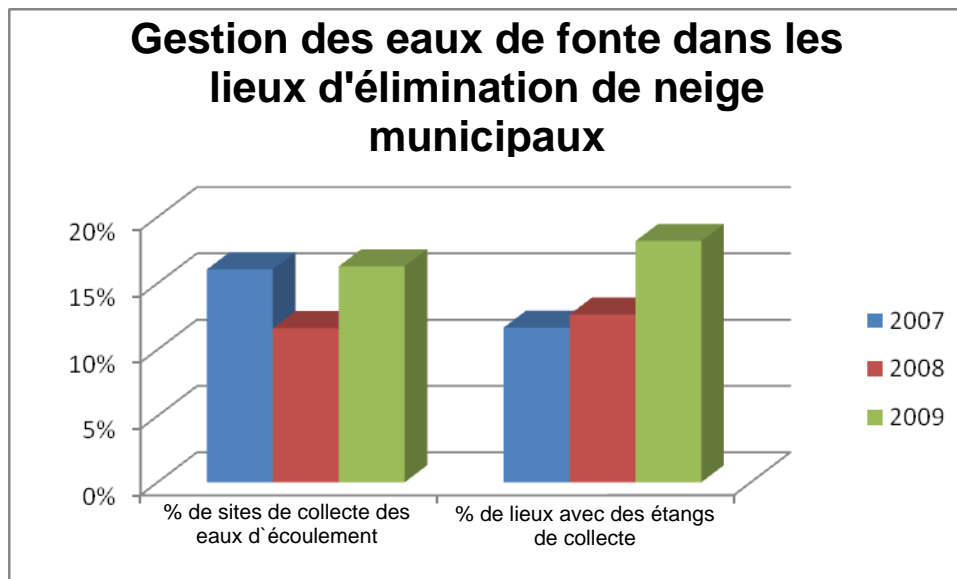
Objectif

Évaluer le degré d'amélioration dans la façon dont les organisations de voirie entreposent et éliminent la neige.

Données

Les questions relatives à l'élimination de la neige ont été modifiées en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été examinées sur trois années seulement.

Pratiques dans les lieux d'élimination de neige selon les rapports des municipalités					
	Nombre de lieux	Nombre de sites assurant la collecte des eaux d'écoulement	Nombre de lieux avec des étangs de collecte	% de sites assurant la collecte des eaux d'écoulement	% de lieux avec des étangs de collecte
2007	300	48	35	16 %	12 %
2008	314	36	40	12 %	13 %
2009	290	47	53	16 %	18 %



Le nombre de lieux d'élimination de neige où les eaux d'écoulement sont recueillies est demeuré constant depuis 2007. Le nombre d'étangs de collecte a augmenté entre 2007 et 2009, mais moins de 20 % des lieux d'élimination de neige disposent de systèmes de gestion des eaux de fonte.

Bonnes pratiques d'entretien

Données

État des bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'élimination de neige selon les rapports des municipalités						
Année	Nombre total de lieux	Nombre de municipalités disposant de lieux d'élimination de neige	Oui	Non	Aucune réponse	% des municipalités qui ont de bonnes pratiques d'entretien
2007	300	118	91	25	2	77 %
2008	314	121	92	25	3	77 %
2009	290	115	86	26	1	76 %

Plus de 75 % des municipalités disposant de lieux d'élimination de neige déclarent qu'elles ont mis en place de bonnes pratiques d'entretien. Étant donné que ces données concernent les organisations qui présentent régulièrement un rapport, aucun changement n'a été noté au cours des trois dernières années.

C.7 Formation

Objectif

Évaluer dans quelle mesure la formation a été mise en œuvre.

Données

Un niveau relativement élevé de formation se retrouve dans la plupart des municipalités.

Pourcentage d'employés formés par les organisations de voirie municipales

% d'employés formés	2007	2008	2009
0	4	6	5
1–50	15	14	11
51–99	18	18	19
100 (tous)	59	61	61

- Les données sur la formation n'étaient pas disponibles en 2005 et en 2006.
- Le tableau indique que 77 % des organisations de voirie municipales avaient formé plus de 50 % de leurs employés en 2007. Cette valeur a augmenté à 80 % en 2009. Plus de 60 % des municipalités ont formé 100 % de leurs employés en 2009.

C.8 Zones vulnérables aux sels

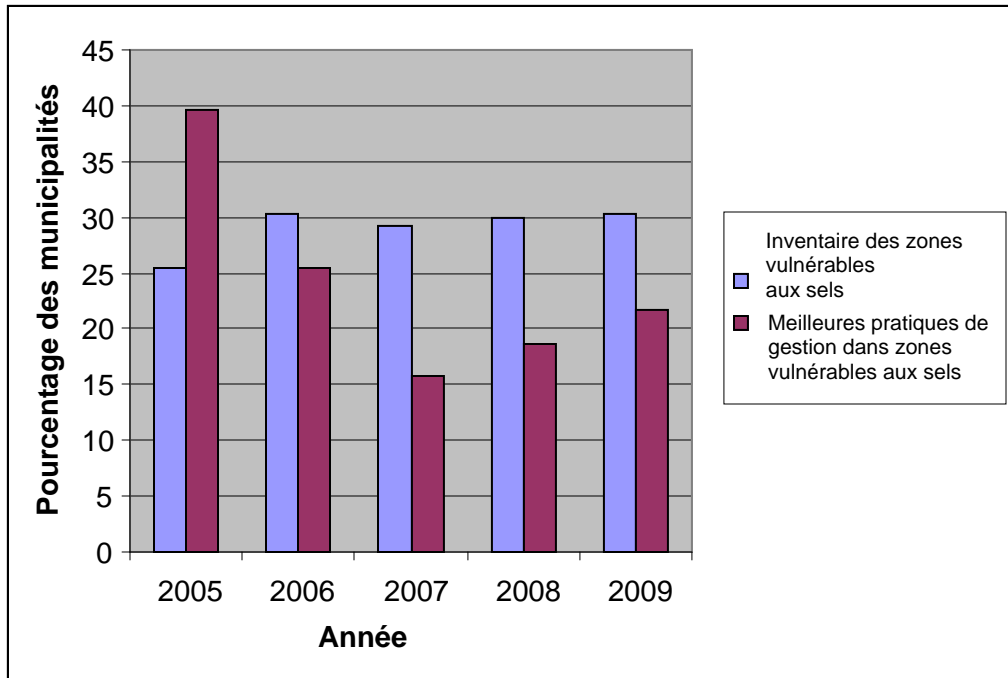
Objectif

Évaluer dans quelle mesure les zones vulnérables aux sels ont été répertoriées et gérées.

Données

Bien que le code donne quelques instructions sur les zones vulnérables aux sels et que des travaux aient été entrepris pour mieux définir ces zones, une directive détaillée comportant des critères d'évaluation mesurables précis n'a pas été élaborée.

Même sans directive détaillée, certaines organisations de voirie ont fait des progrès relativement à la documentation des zones vulnérables aux sels.



Pourcentage des municipalités qui répertorient les zones vulnérables aux sels et qui ont adopté de meilleures pratiques de gestion à cet égard

Une légère croissance (5 %) du pourcentage des municipalités qui présentent un rapport et qui ont fait l'inventaire des zones vulnérables aux sels de 2005 à 2009 peut être observée dans le tableau. Cependant, on note un déclin dans la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion depuis 2006.

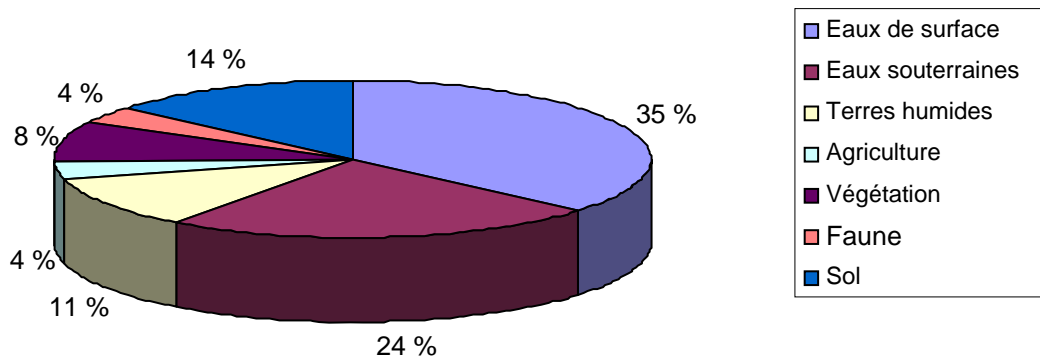
C.9 Surveillance environnementale

Objectif

Évaluer dans quelle mesure des activités de surveillance environnementale ont été menées.

Données

À titre de stratégie globale, les organisations de voirie ont mis l'accent sur l'amélioration de la gestion des sels en tant que priorité essentielle à la mise en œuvre du code, plutôt que sur les investissements dans des activités de surveillance. Toutefois, le formulaire de production de rapports annuels invitait les organisations de voirie à déclarer toutes leurs activités de surveillance environnementale. Les détails concernant ces activités de surveillance n'ont jamais été demandés ou déclarés. La surveillance pourrait être associée à toute activité liée aux sels, y compris les installations d'entreposage ou les activités d'entretien de la chaussée. Le tableau suivant illustre les types et les pourcentages liés aux activités de surveillance effectuées.



Types et pourcentages des études de surveillance dans les municipalités

- Environ 15 % des organisations de voirie municipales ont déclaré des activités de surveillance en 2009.
- La plupart des activités de surveillance concernaient les eaux de surface (35 %), les eaux souterraines (24 %), les sols (14 %) et les terres humides (11 %).

C.10 Observations générales

- Les données compilées pendant les cinq années de rapports annuels sont suffisantes pour évaluer les progrès réalisés quant au code depuis 2005.
- Les modifications apportées aux questions du formulaire de production de rapports annuels ont fait en sorte que seulement trois années de données peuvent être utilisées dans certains cas (p. ex. l'entreposage des mélanges sable/sel, les véhicules et les pratiques d'épandage, ainsi que les lieux d'élimination de neige).
- On pense que la préparation du code a entraîné des changements importants dans les pratiques de gestion des sels avant 2005, fait qui n'est pas reflété dans les données.
- Les données indiquent que des progrès ont été accomplis quant à plusieurs d'indicateurs de rendement. Les progrès ont été plus lents dans certains secteurs (p. ex. élimination de neige, adoption de la technologie d'application directe de liquide) que dans d'autres.
- Il demeure toujours difficile d'obtenir les rapports annuels en temps opportun et le processus de contrôle de la qualité est coûteux.
- Pendant la période d'étude de cinq ans, des difficultés économiques auraient forcé les municipalités à faire preuve de stratégie dans leurs investissements dans l'équipement et les infrastructures. Cette situation a pu ralentir le rythme d'adoption des meilleures pratiques.

Annexe D : Analyse des données fédérales

D.1 Nombre de rapports reçus

Objectif

Évaluer la taille de l'ensemble des données en cours d'analyse.

Données

Au cours de la période de cinq ans, 59 rapports annuels ont été reçus de la part des parcs nationaux en vertu du code. Le tableau suivant représente le nombre de parcs nationaux par province qui ont présenté un rapport quatre fois ou plus entre 2005 et 2009.

Nombre de parcs nationaux par province qui ont présenté régulièrement un rapport pendant un minimum de quatre ans entre 2005 et 2009									
Année	Alberta	Colombie-Britannique	Manitoba	Nouveau-Brunswick	Terre-Neuve-et-Labrador	Nouvelle-Écosse	Ontario	Saskatchewan	Totaux
2005	2	0	1	2	2	1	0	1	9
2006	1	0	1	2	2	1	0	1	8
2007	2	0	1	2	2	1	0	1	9
2008	2	0	1	2	2	1	0	1	9
2009	2	0	1	2	2	1	0	1	8

- Sur 14 parcs nationaux qui produisent des rapports, neuf en ont régulièrement présenté pendant quatre ans sur la période de cinq ans.

D.2 Plans de gestion des sels

Objectif

Évaluer si les organisations de voirie élaborent un plan de gestion des sels.

Données

État des plans de gestion des sels selon les rapports des parcs nationaux					
	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre de parcs nationaux utilisant plus de 500 tonnes de sels	5	4	5	5	6
Pourcentage des parcs nationaux utilisant plus de 500 tonnes de sels et qui disposent d'un plan de gestion	60 %	75 %	80 %	60 %	67 %
Nombre de parcs nationaux utilisant moins de 500 tonnes de sels	4	4	4	4	2
Pourcentage des parcs nationaux utilisant moins de 500 tonnes de sels et qui disposent d'un plan de gestion	25 %	25 %	50 %	75 %	100 %

- Sur six parcs nationaux qui utilisent plus de 500 tonnes de sels par an, deux n'ont pas de plan de gestion des sels de voirie. La plupart des plans ont été mis en place en 2005.

D.3 Utilisation des sels

Objectif

Déterminer si l'adoption de pratiques améliorées en matière de gestion des sels a eu une incidence sur la quantité de sels utilisée.

Données

Quantité totale de sels utilisée déclarée par les parcs nationaux (tonnes)*	
Année	Quantité
2005	31 923
2006	22 832
2007	32 912
2008	24 436
2009	34 960

** Seulement pour les organisations qui ont régulièrement présenté des rapports de 2005 à 2009.*

Les données ci-dessus peuvent fournir une indication générale de l'utilisation des sels de voirie. Des tendances ne peuvent être déterminées puisque le nombre de rapports est insuffisant et les informations sur l'indice de rigueur hivernal ne sont pas disponibles.

D.4 Installations d'entreposage

Objectif

Évaluer si des améliorations ont été apportées quant aux pratiques d'entreposage des sels et des mélanges sable/sel

Données

Le tableau suivant illustre les pratiques de gestion relatives à l'entreposage des sels selon les rapports des parcs nationaux. Le mode de déclaration relatif à l'entreposage des mélanges sable/sel et à la collecte des eaux d'écoulement a été modifié en 2007. Par conséquent, seules les données recueillies sur une période de trois ans peuvent être comparées.

Pratiques de gestion relatives à l'entreposage des sels selon les rapports des parcs nationaux					
	2005	2006	2007	2008	2009
% des sels entreposés sous un toit permanent	75	85	87	90	78
% des sels entreposés sur une surface imperméable	52	65	85	78	60
% de mélanges sable/sel couverts	26	42	44	43	50
% des sites assurant la collecte des eaux d'écoulement	14	40	33	29	29

- Les meilleures pratiques de gestion relatives à l'entreposage ont été appliquées de façon accrue au fil des ans.
- Pour les parcs nationaux aux, le pourcentage de sels entreposés sous une toiture permanente a augmenté de 2005 à 2008, passant de 75 % à 90 %.
- Les résultats pour les sels entreposés sur des plateformes imperméables sont similaires à ceux relatifs au toit permanent.
- Des systèmes de collecte des eaux d'écoulement ont été adoptés par 14 % des parcs nationaux en 2005 et par 29 % de ceux-ci en 2009.
- Le pourcentage des mélanges d'abrasifs et de sel couverts a augmenté de 26 % en 2005 à 50 % en 2009.

Bonnes pratiques d'entretien – Entreposage de sels

Objectif

Évaluer dans quelle mesure les administrations routières mettent en œuvre de bonnes pratiques d'entretien dans leurs installations d'entreposage de sels.

Données

Nombre de parcs nationaux pratiquant des bonnes pratiques d'entretien	
Année	Bonnes pratiques d'entretien
2005	5/9
2006	6/8
2007	5/9
2008	5/9
2009	6/8

Le pourcentage des bonnes pratiques d'entretien dans les parcs nationaux a fluctué entre 56 % et 75 % pendant la période de l'étude, entre 2005 et 2009.

D.5 Équipement et pratiques d'épandage

Objectif

Évaluer dans quelle mesure l'équipement et les pratiques visant à améliorer la gestion des sels sont adoptés par les organisations de voirie.

Données

La nature des données recueillies dans cette catégorie a été modifiée en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été recueillies sur trois années seulement.

Équipement et pratiques d'épandage selon les rapports des parcs nationaux				
	% de camions épandeurs dotés d'un régulateur électronique	Parcs qui utilisent le prémouillage	Parcs qui utilisent l'application directe de liquide	Parcs qui surveillent les températures des routes
2007	70 %	2/3	0/3	1/4
2008	66 %	3/9	1/9	2/8
2009	91 %	2/8	2/8	5/8

Camions épandeurs dotés d'un régulateur électronique

Presque tous les parcs nationaux disposent de saleuses dotées de régulateurs électroniques. En 2007, le pourcentage des parcs nationaux équipés de cette technologie était de 70 % et il est passé à 91 % en 2009.

Prémouillage

L'utilisation du prémouillage est faible dans les parcs nationaux. Aucune amélioration n'a été constatée entre 2007 et 2009.

Application directe de liquide

L'utilisation de la technologie d'application directe de liquide augmente progressivement dans les parcs nationaux. En 2007, aucun parc ne l'utilisait, mais en 2009, 25 % des parcs l'utilisent.

Températures des chaussées

Le pourcentage de parcs nationaux qui utilisent les températures des chaussées pour prendre des décisions a augmenté de 25 % en 2007 à 63 % en 2009.

Calibrage de l'équipement

Objectif

Évaluer dans quelle mesure les municipalités calibre leurs saleuses.

Données

État de le calibrage de l'équipement selon les rapports des parcs nationaux	
Année	Calibrage
2005	7/9
2006	7/8
2007	7/9
2008	7/9
2009	6/8

Le calibrage de l'équipement par les parcs nationaux présente un pourcentage élevé en 2009 à 75 %.

D.6 Formation

De 2005 à 2009, sept des dix parcs ont déclaré que leurs employés avaient suivi une formation.

D.7 Lieux d'élimination de neige

Objectif

Évaluer le degré d'amélioration dans la façon dont les organisations de voirie entreposent et éliminent la neige.

Données

Les questions relatives à l'élimination de la neige ont été modifiées en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été recueillies sur trois années seulement. Pour les parcs nationaux, aucune donnée concernant les étangs de collecte n'a été fournie.

Pratiques dans les lieux d'élimination de neige déclarée par les parcs nationaux			
	Nombre de sites	Nombre de sites assurant la collecte des eaux d'écoulement	% de sites assurant la collecte des eaux d'écoulement
2007	0	0	0 %
2008	3	2	67 %
2009	3	2	67 %

Bonnes pratiques d'entretien –Lieux d'élimination de neige

Objectif

Évaluer dans quelle mesure de bonnes pratiques d'entretien ont été adoptées dans les lieux d'élimination de neige.

Données

Les questions relatives à l'élimination de neige ont été modifiées en 2007. Par conséquent, les données à ce sujet ont été recueillies sur trois années seulement. Toutefois, seules les années 2008 et 2009 ont été prises en compte pour les parcs nationaux, étant donné que les données de 2007 étaient incomplètes.

État des bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'élimination de neige selon les rapports des parcs nationaux			
Année	Nombre de parcs dotés de lieux d'élimination de neige	Nombre de parcs dotés de lieux d'élimination de neige disposant de bonnes pratiques d'entretien	% disposant de bonnes pratiques d'entretien
2008	3	1	33 %
2009	3	2	67 %

Les bonnes pratiques d'entretien dans les lieux d'élimination de neige des parcs nationaux ont augmenté de 2008 à 2009 (de 33 à 67 %).

D.8 Zones vulnérables aux sels

Objectif

Évaluer dans quelle mesure les zones vulnérables aux sels ont été répertoriées et gérées.

Données

Bien que le code donne quelques indications sur les zones vulnérables aux sels et que des travaux aient été entrepris pour mieux définir ces zones, une directive plus détaillée comportant

des critères d'évaluation mesurables précis n'a pas été élaborée. Même sans directive détaillée, certaines organisations de voirie ont fait des progrès relativement à la documentation des zones vulnérables aux sels.

- En 2009, six parcs nationaux ont déclaré la désignation de zones vulnérables aux sels et quatre ont déclaré la mise en œuvre de meilleures pratiques de gestion dans ces zones.

D.9 Surveillance environnementale

- En 2009, sept parcs nationaux ont déclaré effectuer des activités de surveillance environnementale (eau souterraine et terres humides).

D.10 Observations générales

- Les données compilées pendant les cinq années de rapports annuels sont suffisantes pour évaluer les progrès réalisés quant au code depuis 2005.
- Les données indiquent que des progrès ont été accomplis dans bon nombre d'exigences. Les progrès ont été plus lents dans certains secteurs (p. ex. élimination de neige, adoption des technologies de prémouillage et l'application direct de liquide) que dans d'autres.
- Le degré d'amélioration des indicateurs de rendement varie selon les parcs nationaux. En d'autres termes, certains parcs ont accompli de plus grands progrès que d'autres.

Annexe E : Liste des références

- [1] Canada. Environnement Canada, Santé Canada. 2001. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : Liste des substances d'intérêt prioritaire – Rapport d'évaluation pour les sels de voirie*. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.
- [2] Ministère des Transports du Québec. Octobre 2010. Gestion environnementale des sels de voiries au Québec : État de situation partiel.
- [3] Stone, M., M.B. Emelko, J. Masalek, J.S. Price, D.L. Rudolph, H. Saini et S.L. Tighe. 2010. Assessing the efficacy of current road salt management programs. Report by the University of Waterloo and the National Water Research Institute to the Ontario Ministry of the Environment and the Salt Institute.
- [4] University of Minnesota. 2007. Road Salt Budget for the Minneapolis/St. Paul Metropolitan Area. Project Report No. 503. Prepared for Minnesota Department of Transportation. 45 p.
- [5] Plymouth University, 2007. Salt Loading due to Private Winter Maintenance Practices. Beaver Brook Policy I-93 Chloride TMDL. Présenté par Dari Sassan et Steve Kahl. 20 p.
- [6] Transports Canada. 2010. Communications personnelles.
- [7] Suggett, J. *et al.*, 2006. Development of Winter Severity Indicator Models for Canadian Winter Road Maintenance. Final Report for Transportation Association of Canada. Synectics Transportation Consultants. Août 2006. 74 p.
- [8] Kilgour, B.W., B. Gharabaghi et N. Perera. 2009. Ecological benefits of the road salt code of practice in the City of Toronto. Rapport des consultants à Environnement Canada, Gatineau (Québec).
- [9] Kilgour, B. 2010. Environmental Benefits of the Code of Practice: Supporting Document to the Five Year Review of Progress. Rapport des consultants à Environnement Canada, Gatineau (Québec).
- [10] Perera, N., B. Gharabaghi et P. Noehammer. 2009. Stream Chloride Monitoring Program of City of Toronto: Implications of Road Salt Application. *Water Quality Research Journal of Canada*, 44:132-140.
- [11] Kelting, D.L., et Laxson, C.L. 2010. Review of Effects and Costs of Road De-icing with Recommendations for Winter Road Management in the Adirondack Park. Adirondack Watershed Institute, Paul Smith's College, Paul Smiths, NY, Adirondack Watershed Institute Report # AWI2010-01.
- [12] Evans, M., et C. Frick. 2001. The effects of road salts on aquatic ecosystems. NWRI Contribution Series No. 01-000, août 2001.
- [13] Nagpal, N.K., D.A. Levy et D.D. MacDonald. 2003. Ambient water quality guidelines for chloride, overview report. British Columbia Ministry of Environment. www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/chloride/chloride.html
- [14] US EPA. 1988. Ambient Water Quality Criteria for Chloride. U.S. Environmental Protection Agency, Washington (D.C.).
- [15] Conseil canadien des ministres de l'environnement. 2010. Canadian water quality guideline for chloride: Scientific criteria document (ébauche). Winnipeg : Conseil canadien des ministres de l'environnement.
- [16] Gillis, Patricia L. 2011. Assessing the toxicity of sodium chloride to the glochidia of freshwater mussels: Implications for salinization of surface waters. *Environmental Pollution*, 159(6).
- [17] Karraker, N.E., et J.P. Gibbs, 2011. Road deicing salt irreversibly disrupts osmoregulation of salamander egg clutches. *Ecological Applications* 18(3):724-734.
- [18] Petranka, J.W., et E.J. Doyle, 2010. Effects of road salts on the composition of seasonal pond communities: Can the use of road salts enhance mosquito recruitment? *Aquatic Ecology* 44(1):155-166.
- [19] Van Meter, R.J., C.M. Swan et J.W. Snodgrass, 2011. Salinization alters ecosystem structure in urban stormwater detention ponds. *Urban Ecosystems* 1-14. [article sous presse].

- [20] Todd, A., G. Kaltenecker et S. Sunderani. 2009. Chloride concentrations in Ontario's streams. 1st International Conference on Urban Design and Road Salt Management in Cold Climates, University of Waterloo, 26 mai 2009.
- [21] Chapra, S.C., A. Dove et D.C. Rockwell. 2009. Great Lakes chloride trends: long-term mass balance and loading analysis. *Journal of Great Lakes Research*, 35:272-284.
- [22] Cooper, C.A., P.M. Mayer et B.R. Faulkner. 2008. The influence of road salts on water quality in a restored urban stream. 16th National Nonpoint Source Monitoring Workshop, 14-18 septembre 2008, Columbus, OH.
- [23] Howard, K.W.F., et H. Maier. 2007. Road De-icing Salt as a Potential Constraint on Urban Growth in the Greater Toronto Area, Canada, *Journal of Contaminant Hydrology*, 91:146-170.
- [24] Kincaid, D.W., et S.E.G. Findlay. 2009. Sources of elevated chloride in local streams: Groundwater and soils as potential reservoirs. *Water, Air & Soil Pollution*, 203:335-342.
- [25] Ramakrishna, D.M. et T. Viraraghavan. 2005. Environmental impact of chemical deicers – a review. *Water, Air and Soil Pollution*, 166:49-63.
- [26] Rubin, J., P.E. Garder, C.E. Morris, K.L. Nichols, J.M. Peckenham, P. McKee, A. Stern et T.O. Johnson. 2010. Maine Winter Roads: salt, safety, environment and cost. A report by the Margaret Chase Smith Policy Center, The University of Maine.
- [27] Wenck. 2006. Shingle Creek Chloride TMDL Report. Prepared for Shingle Creek Water Management Commission and the Minnesota Pollution Control Agency. Wenck Associates Inc., Maple Plain, MN.
- [28] Meriano, M., N. Eyles et K.W.F. Howard. 2009. Hydrogeological impacts of road salt from Canada's busiest highway on a Lake Ontario watershed (Frenchman's Bay) and lagoon, City of Pickering. *Journal of Contaminant Hydrology*, 107 (2009) 66-81.
- [29] Perera, N., B. Gharabaghi, P. Noehammer et B. Kilgour. 2010. Road salt application in Highland Creek watershed, Toronto, Ontario – chloride mass balance. *Water Quality Research Journal of Canada*, sous presse.
- [30] Gallagher, M.T., J.W. Snodgrass, D.R. Ownby, A.B. Brand, R.E. Casey et S. Lev. 2011. Watershed-scale analysis of pollutant distributions in stormwater management ponds. *Urban Ecosystems* 1-16.
- [31] Harless, M.L., C.J. Huckins, J.B. Grant et T.G. Pypker. 2011.. Effects of six chemical deicers on larval wood frogs (*Rana sylvatica*). *Environmental Toxicology and Chemistry*. [article sous presse].
- [32] Kim, S.-Y., et C. Koretsky. 2011. Influence of NaCl and CaCl₂ on lake sediment biogeochemistry. *Applied Geochemistry* 26:S198-S201.
- [33] Macleod, A., R. Sibert, C. Snyder, C.M. Koretsky. 2011. Eutrophication and salinization of urban and rural kettle lakes in Kalamazoo and Barry Counties, Michigan, USA. *Applied Geochemistry* 26:S214-S217.
- [34] Meland, S., R. Borgstrom, L.S. Heier, B.O. Rosseland, O. Lindholm et B. Salbu. 2010. Chemical and ecological effects of contaminated tunnel wash water runoff to a small Norwegian stream. *Science of the Total Environment*.
- [35] Toran, L., M. Johnson, J. Nyquist, D. Rosenberry. 2010. Delineating a road-salt plume in lakebed sediments using electrical resistivity, piezometers, and seepage meters at Mirror Lake, New Hampshire, U.S.A. *Geophysics* 75(4):WA75-WA83.
- [36] Molot, L.A., et P.J. Dillon. 2008. Long-term trends in catchment export and lake concentrations of base cations in the Dorset study area. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65:809-820.
- [37] Norrstrom, A.-C., et E. Bergstedt. 2001. The impact of road de-icing salts (NaCl) on colloid dispersion and base cation pools in roadside soils. *Water, Air & Soil Pollution*, 127:281-299.
- [38] Cunningham, M.A., C.M. O'Reilly, K.M. Menking, D.P. Gillikin, K.C. Smith, C.M. Foley, S.L. Belli, A.M. Pregnall, M.A. Schlessman et P. Batur. 2008. The suburban stream syndrome: evaluating land use and stream impairments in the suburbs. *Physical Geography*, 30:269-284.

- [39] Daley, M.L., J.D. Potter et W.H. McDowell. 2009. Salinization of urbanizing New Hampshire streams and groundwater: effects of road salt and hydrologic variability. *Journal of the North American Benthological Society*, 28:929-940.
- [40] Ontario. Ministère de l'Environnement. 2010. Rapport de mise à jour sur la qualité de l'eau du lac Simcoe. Ministère de l'Environnement de l'Ontario, Direction de la surveillance environnementale, Section de la surveillance de la qualité des eaux et de la présentation de rapports. Accès : http://www.ene.gov.on.ca/environnement/fr/local/lake_simcoe_protection/index.htm
- [41] Jin, L., P. Whitehead, D.I. Siegel et S. Findlay. 2011. Salting our landscape: An integrated catchment model using readily accessible data to assess emerging road salt contamination to streams. *Environmental Pollution* 159:1257-1265.
- [42] Jin, L., Whitehead, P., Siegel, D.I., Findlay, S. 2011. Salting our landscape: An integrated catchment model using readily accessible data to assess emerging road salt contamination to streams. *Environmental Pollution* 159:1257-1265.
- [43] Mayer, T., W.J. Snodgrass et D. Morin. 1999. Spatial characterization of the occurrence of road salts and their environmental concentrations as chlorides in Canadian surface waters and benthic sediments. *Water Quality Research Journal of Canada*, 34:545-574.
- [44] Eyles, N., et M. Meriano. 2010. Road-impacted sediment and water in a Lake Ontario watershed and lagoon, City of Pickering, Ontario, Canada: An example of urban basin analysis. *Sedimentary Geology* 224:15-28.
- [45] Trowbridge, Philip R., J. Steve Kahl, Dari A. Sassan, Douglas L. Heath et Edward M. Walsh. 2010. Relating Road Salt to Exceedances of the Water Quality Standard for Chloride in New Hampshire Streams. *Science of the Total Environment* 325(1-3):29-37.
- [46] Corsi, Steven R., David J. Graczyk, Steven W. Geis, Nathaniel L. Booth et Kevin D. Richards. 2010. A Fresh Look at Road Salt: Aquatic Toxicity and Water-Quality Impact on Local, Regional, and National Scales. *Environmental Science & Technology*, p. 1-7.
- [47] Findlay, Stuart E.G. et Victoria R. Kelly. 2011. Emerging indirect and long-term road salt effects on ecosystems. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223:58-68.

Annexe F : Glossaire

Adhérence

Contact étroit entre un amoncellement de neige et la chaussée. L'épandage du sel sur la chaussée aide à se défaire du givre, de la neige ou de la glace y ayant adhéré, ou à empêcher que tout amoncellement s'y forme (voir « antigivrage »).

Adhérence route/neige

Voir « Adhérence ».

Antigivrage

Pratique proactive de déneigement et de déglçage par laquelle un revêtement de chaussée est traité pour prévenir l'adhérence du givre, de la neige ou de la glace à la chaussée.

Association des transports du Canada

Association des transports du Canada (www.tac-atc.ca).

Bonnes pratiques d'entretien

Ensemble défini de politiques et de procédures pour la prévention des rejets de sels dans l'environnement dans les lieux d'entreposage de sels et de neige. Les bonnes pratiques d'entretien comprennent généralement des mesures préventives, par exemple ne pas surcharger les camions, bien gérer l'eau de lavage des véhicules et l'adoption de procédures d'intervention d'urgence, comme le nettoyage des déversements de sel.

Capteur de température de la chaussée à l'infrarouge/thermomètre à infrarouge

Dispositif de mesure rapide de la température de la chaussée et des tendances. Le thermomètre peut être utilisé manuellement ou être installé dans un véhicule (avec unité d'affichage numérique dans la cabine).

Chasse-neige/déneigement

Véhicule ou dispositif conçu pour être installé sur un véhicule afin d'enlever la neige et parfois la glace des surfaces extérieures, plus particulièrement celles destinées au transport. Le déneigement est le processus d'utilisation d'un chasse-neige afin d'enlever la neige d'une surface.

Contrôle et collecte des eaux d'écoulement

Processus qui consiste à recueillir dans certains centres (p. ex. centres d'entreposage des sels et lieux d'élimination de neige) les eaux d'écoulement généralement contaminées par les sels et d'autres contaminants, et à en assurer la gestion de façon à minimiser les répercussions négatives dans l'environnement.

Plateformes imperméables

Base d'asphalte ou de béton sur laquelle les installations d'entreposage de sels sont construites. La base est faite d'un matériau résistant et imperméable qui empêche le sel et l'eau pouvant s'y trouver de pénétrer dans le sol sous la structure.

Déglaçage

Stratégie réactive de déneigement et de déverglaçage qui consiste en l'épandage de sels à la surface de la neige ou de la glace pendant ou après une tempête afin de briser l'adhérence de glace déjà formée. Il est généralement reconnu que les formes solides des substances abaissant le point de congélation sont plus efficaces que les formes liquides dans l'application de cette stratégie.

Application directe de liquide

Technique qui consiste à vaporiser un produit chimique directement sur la surface des routes. Le produit chimique empêche l'accumulation de neige et de glace, et empêche en outre la neige et la glace d'adhérer à la surface des routes. L'application directe de liquide peut réduire la quantité de sels de voirie nécessaire.

Calibrage (par exemple, calibrage d'un camion épandeur)

Processus visant à déterminer le rapport précis entre le réglage d'un camion épandeur et la quantité de sels déchargée à différentes vitesses d'opération.

Formation

Programmes de cours particuliers conçus pour enseigner aux employés des organisations de voirie les méthodes d'entretien hivernales et les pratiques de gestion des sels adéquates.

Glace noire

Mince couche de glace, pratiquement invisible, qui se forme sur les surfaces pavées en raison de la condensation d'humidité, d'une pluie fine ou d'un redoux suivi de gel.

Index mesurant la rigueur hivernale

Mesure des répercussions relatives du climat hivernal sur l'entretien des routes en hiver. Afin de calculer cet indicateur, les données météorologiques et provenant des stations météorologiques sont utilisées comme des variables indépendantes, et les données d'entretien des routes en hiver sont utilisées comme des variables dépendantes. Le premier groupe de variables comprend les températures, les précipitations, les chutes de neige et les bancs de neige, tandis que le second groupe englobe les coûts, le niveau des services, le nombre de kilomètres de voies, le débit de la circulation routière et la densité de la population.

Mélanges sable/sel

Mélange d'un abrasif comme le sable avec du sel pour empêcher le gel du sable pendant son entreposage et son utilisation. Un mélange contenant au moins 3 à 5 % de sel par volume est généralement suffisant pour prévenir le gel.

Organisation de voirie

Toute entité publique qui utilise ou est responsable de l'utilisation des sels de voirie sur des routes publiques au Canada.

Plan de gestion des sels

Plan détaillé sur la façon dont les utilisateurs de sels proposent d'améliorer la gestion de leur utilisation de sels de voirie par la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion des sels. Ces plans prennent en compte toutes les activités entraînant

potentiellement des rejets de sels de voirie dans l'environnement, y compris l'entreposage, l'épandage de sels sur les routes et l'élimination de neige contenant des sels de voirie.

Prémouillage

Technique qui consiste à vaporiser une substance abaissant le point de congélation liquide concentrée sur du sel solide ou du sable lors de l'épandage sur une surface pavée.

Prétrempage

Technique qui consiste à mélanger des produits d'épandage au moment où ils sont empilés dans des tas. Par exemple, un liquide peut être ajouté à des sels solides lors de leur mise en tas afin d'améliorer leur performance lors de l'épandage sur une surface pavée.

Produits de déglacage

Produits utilisés pour déglacer la chaussée (voir « déglacage »). Il existe plusieurs bases de produits de déglacage. Les produits de déglacage à base de chlorure (chlorure de sodium, chlorure de calcium et chlorure de magnésium) existent sous formes solides et liquides. Les produits de déglacage à base d'acétate comprennent l'acétate de potassium, l'acétate de calcium-magnésium, l'acétate de sodium et l'acétate de calcium-magnésium-potassium. Les produits de déglacage à base de formiate et d'acétate existent également, mais sont rares. Il y a également des produits de déglacage biologiques à base de mélasse, de betterave à sucre, d'urée, de glucides, de protéines, de sucres complexes, ou d'autres sous-produits agricoles ou biologiques. Enfin, les produits de déglacage peuvent également être à base de glycol (propylèneglycol, éthylèneglycol), mais dans ce cas, des additifs doivent être ajoutés.

Régulateurs d'épandage électroniques

Dispositifs électroniques servant à réguler la quantité de produits appliqués par une épandeuse mécanique montée sur camion/tracteur. La quantité de produits est ajustée automatiquement selon la vitesse d'avancement du véhicule. Ces dispositifs permettent l'épandage d'une quantité connue et uniforme de produits, peu importe la vitesse du véhicule. La plupart des régulateurs modernes ont la capacité de collecter, d'emmagasiner et de transmettre des données sur les taux d'application, permettant ainsi d'effectuer une surveillance étroite des produits d'épandage et de mieux les gérer.

Camion épandeur

Équipement conçu pour appliquer une substance (p. ex. du sable ou du sel) sur la chaussée (p. ex. une route, un stationnement ou un trottoir) suivant un taux d'épandage précis.

Sels de voirie

Substance abaissant le point de congélation à base de chlorure, y compris le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium et le chlorure de potassium.

Lieu d'élimination de neige

Lieu jusqu'où la neige est transportée, mise en tas et où elle peut fondre. L'eau produite par le processus de fonte (eau de fonte) est généralement rejetée dans un fossé, dans des égouts pluviaux ou dans des égouts sanitaires.

Site d'entreposage

Endroit où les sels et les mélanges sable/sel sont mis en tas.

Substance abaissant le point de congélation

Matière (p. ex. du sel) qui abaisse le point de congélation d'une solution. Cette substance est utilisée pour le déneigement et le déglçage afin de prévenir ou de briser l'adhérence entre la glace et la chaussée sur les routes et les trottoirs.

Système météoroutières

Système pour le transport qui utilise les données sur la météo et les routes, obtenues à partir de stations de météoroutières automatisées, installées le long des routes équipées de capteurs spéciaux à l'intérieur du revêtement routier et sous ce dernier, afin de fournir des données en temps réel au personnel chargé des opérations de voirie sur les conditions météorologiques et l'état des chaussées à l'endroit même de la station en question. L'information ainsi recueillie aide les météorologues à prévoir les conditions de formation de glace. Les données obtenues permettent aux équipes d'entretien de mieux suivre l'évolution des conditions routières et d'intervenir de façon proactive avant qu'il y ait perte d'adhérence au revêtement routier.

Systèmes de localisation GPS

Système de navigation radio qui permet aux utilisateurs de déterminer l'endroit où ils se trouvent, leur vitesse et l'heure, 24 heures sur 24, dans toutes les conditions météorologiques, n'importe où dans le monde. Les organisations de voirie utilisent des systèmes de localisation GPS pour savoir où se trouve leur équipement de déneigement et de déglçage. Le système de localisation peut être mis en relation avec le régulateur d'épandage électronique et d'autres pièces d'équipement de communication pour consigner et communiquer les activités concernant un camion en particulier.

Température de la chaussée

Température du revêtement d'une zone pavée (p. ex. des parcs de stationnement, des routes, des trottoirs, des escaliers). Le revêtement peut être en béton, en asphalte ou en pavé uni.

Zones vulnérables aux sels

Se dit des zones qui englobent des milieux récepteurs pouvant être particulièrement sensibles aux sels de voirie. Il peut s'avérer nécessaire de mettre en place des mesures supplémentaires de gestion des sels dans ces zones pour protéger l'environnement. L'annexe B du *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie* explique comment repérer ces zones.

Annexe G : Membres du Groupe de travail sur les sels de voirie

Allain	Henri	Ministère des Transports du Nouveau-Brunswick
Allain	Pierre Paul	Sel Warwick Inc.
Baril	Anne	Ministère des Transports du Québec
Bedard	Remy	Innovative Surface Solutions Inc.
Belcourt	Barry	Ville d'Edmonton
Bell	Dean	Ville de Calgary
Boyd	Ken	Ville de Winnipeg
Carter	Bob	Innovative Surface Solutions Inc.
Cogswell	David	Ministère des Transports du Nouveau-Brunswick
Crewe	Heather	Ontario Good Road Association
Delisle	Robert	Ministère des Transports du Québec
Dumont	Michel G.	Ressources naturelles Canada
Dunford	Bob	Ville d'Edmonton
Fortier	Sébastien	SOMAVRAC (C.C.) INC.
Fredrickson	Reg	Ministère des Transports de Colombie-Britannique
Frenette	Michel	Ville de Montréal
Gharabaghi	Bahram	Université de Guelph
Goodman	Paul	Ministère des Travaux, Services et Transports de Terre-Neuve-et-Labrador
Hamilton	Al	Compass Minerals
Hammer	John	Région de Waterloo
Hanneman	Richard	Salt Institute
Hayward	Gordon	Municipalité régionale d'Halifax
Hodgins	Bob	Consultant
Howarth	Scott	Environnement Canada
Hull	Frank	Ontario Good Road Association
Johnson	Paul	Comté de Wellington, Ontario
Keith	Jim	Innovative Group
Lali	Moh	Alberta Transportation
Langlois	Eric	Ville de Québec
Laverdière	David	Environnement Canada, Région de l'Ontario
Leach	Geoff	Integrated Maintenance & Operations Services Inc.
Leblanc	Guy L.	Windsor Salt
Leggett	Malcom	NSC Minerals
Lemay	Nathalie	Environnement Canada, Région du Québec
Lessard	Joanie	Ville de Gatineau
Maillet	James	Société canadienne de sel
Marsalek	Jiri	Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux
McClintock	Heather	Ministère des Transports de l'Ontario
McDonald	D.J.	Municipal Engineers Association, Ontario
Mercer	Kevin G.	RiverSides Stewardship Alliance
Miner	Max	Ville d'Ottawa

Noehammer	Peter	Ville de Toronto
Osiowy	Kimber	Gouvernement du Manitoba
Otto	Steve	Alberta Transportation
Page	Myra	Environnement Canada – Région du Pacifique et du Yukon
Paquin	Daniel	Ville de Gatineau
Pharand-Fraser	Nicole	Ministère des Transports de la Colombie-Britannique
Pinet	Mark	AECOM
Poirier	Ben	Rideau Bulk
Richard	Paul	Ministère des transports et des travaux publiques Nouvelle-Écosse
Safronetz	Josh	Saskatchewan Highways and Transportation
Satin	Morton	Salt Institute
Shaw	Gary	Comté de Grey, Ontario
Smith	Russ	Transports Canada
Snider	Don	Alberta Transportation
Stone	Mike	Université de Waterloo
Sutherland	Grant	Société canadienne de sel
Swierenga	Henry	Fédération de l'agriculture de l'Ontario
Szabo	Steve	Environnement Canada, Région de l'Atlantique
Telasco	Astrid	Environnement Canada
Todd	Gary	Ministère des Transports de l'Ontario
Trépanier	Thérèse	Ministère des Transports du Québec
Trudel	Lise	Environnement Canada
Vander Wal	David	Ville d'Ottawa
Vincent	Jim	Windsor Salt

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement Canada

Infomathèque

10, rue Wellington, 23^e étage

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800

Télécopieur : 819-994-1412

ATS : 819-994-0736

Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca