

La gestion environnementale des sels de voirie au Québec

État de situation partiel

Septembre 2010

Ce document a été réalisé par la Direction de l'environnement et de la recherche et édité par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec.

Le contenu de cette publication se trouve sur le site Web du Ministère à l'adresse suivante :
www.mtq.gouv.qc.ca.

Pour obtenir des renseignements, on peut :

- composer le 511
- consulter le site Web au www.mtq.gouv.qc.ca
- écrire à l'adresse suivante :

Direction des communications
Ministère des Transports du Québec
700, boul. René-Lévesque Est, 27^e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

© Gouvernement du Québec, ministère des Transports du Québec, 2010

ISBN 978-2-550-60789-2 (PDF)

Dépôt légal – 2010
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

Tous droits réservés. La reproduction de ce document par procédé mécanique ou électronique, y compris la microreproduction, et sa traduction, même partielles sont interdites sans l'autorisation écrite des Publications du Québec.

Table des matières

PRÉAMBULE.....	1
1. LA VIABILITÉ HIVERNALE QUÉBÉCOISE	2
1.1 Les statistiques générales	2
1.2 Des législations et des orientations en appui.....	4
1.3 Des partenariats et des échanges profitables.....	5
2. ÉTAT DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DES SELS DE VOIRIE AU MTQ	6
La gestion environnementale des sels de voirie	6
2.1 L'approvisionnement.....	6
2.2 L'entreposage.....	6
2.3 L'épandage	7
2.3.1 Le développement de systèmes de transport intelligents (STI).....	7
2.3.2 Les équipements.....	9
2.3.3 Les nouvelles techniques d'épandage	10
2.3.4 Le suivi des opérations en viabilité hivernale	11
2.4 L'élimination de la neige	11
2.5 La formation en entretien hivernal.....	12
2.6 Les zones vulnérables aux sels de voirie	12
3. ÉTAT DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DES SELS DE VOIRIE DANS LES MUNICIPALITÉS.....	14
Gestion environnementale des sels de voirie	14
3.1 L'approvisionnement.....	14
3.2 L'entreposage.....	14
3.3 L'épandage	15
3.4 L'élimination de la neige	16
3.5 La formation en entretien hivernal.....	16
3.6 Les zones vulnérables aux sels de voirie	17
4. CONCLUSION	19

Liste des tableaux

Tableau 1 Population et réseau routier des municipalités participantes.....	3
Tableau 2 Nombre de véhicules en régie et à contrat pour le MTQ	10
Tableau 3 Produits de déglacage et abrasifs utilisés par le MTQ	7
Tableau 4 Thèmes des modules de formation	12
Tableau 5 Nombre de sites d'entreposage en régie et à contrat pour les municipalités.....	15
Tableau 6 Produits de déglacage et des abrasifs utilisés par les six municipalités participantes	15
Tableau 7 Équipements d'entretien du parc de véhicules des municipalités	16
Tableau 8 Nombre de lieux d'élimination de la neige	16
Tableau 9 Sommaire des réponses fournies par les six municipalités participantes.....	17

Liste des figures

Figure 1 Gestion du réseau routier au Québec	2
Figure 2 Population desservie par les municipalités participantes	3
Figure 3 Proportion des sites d'entreposage gérés en régie et à contrat pour le MTQ	7

Préambule

À l'échelle mondiale, les administrations publiques et privées responsables d'entretenir les voies de circulation pendant la saison hivernale composent avec des contraintes et relèvent plusieurs défis. Avant, pendant et suite à un épisode météorologique difficile, elles s'emploient à assurer un réseau routier fonctionnel, indispensable au développement des économies locale, régionale et transfrontalière. Ces administrations visent trois objectifs : assurer la circulation des personnes et des biens sans compromettre la sécurité, et ce, tout en limitant les impacts sur l'environnement.

Le secteur des transports est un acteur incontournable pour l'amélioration de la performance environnemental du Québec. Fort conscients de cette réalité, les différents paliers gouvernementaux présents au Québec ont constamment cherché à intégrer les principes de développement durable et de protection de l'environnement dans l'ensemble de leurs orientations et de leurs activités. La gestion environnementale des sels de voirie ne fait pas exception à cette règle en étant inscrite dans la *Stratégie de développement durable 2009-2013* du ministère des Transports du Québec (MTQ).

L'approche de développement durable génère une recherche de solutions et d'alternatives pour diminuer l'empreinte écologique des activités humaines. Dans le secteur de l'entretien hivernal, c'est approximativement 1,5 million de tonnes de sels de voirie qui sont épandues annuellement au Québec. Il importe de trouver des moyens pour diminuer les quantités de sels utilisés et limiter les impacts sur l'environnement. Ainsi, en plus de s'assurer d'un transport, d'un entreposage et d'une qualité des produits d'épandage qui respectent des clauses environnementales, il est possible d'optimiser l'utilisation des fondants et des abrasifs de façon à ce que la bonne quantité soit épandue au bon endroit et au bon moment.

Le Québec s'est déjà engagé dans cette voie en adoptant une approche concertée dès 2004. En effet, le MTQ a amorcé l'élaboration de la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* en partenariat avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), l'Union des municipalités du Québec et la Fédération québécoise des municipalités.

Cette stratégie, dont la mise en œuvre est prévue à l'automne 2010, invite les administrations publiques et privées à gérer de façon responsable leurs sels de voirie, entre autres, en élaborant un plan de gestion et le mettant en œuvre. Ainsi, ces administrations poursuivront l'adoption de bonnes pratiques dans les secteurs d'activité que sont l'approvisionnement, l'entreposage, l'épandage et l'élimination de la neige à l'intérieur d'un processus d'amélioration continue.

Cet état de situation partiel illustre les bonnes pratiques en matière de gestion environnementale des sels de voirie mises en œuvre dans les dernières années par le MTQ et les six municipalités participantes que sont Lévis, Montréal, Pointe-Claire, Québec, Trois-Rivières et Sherbrooke.

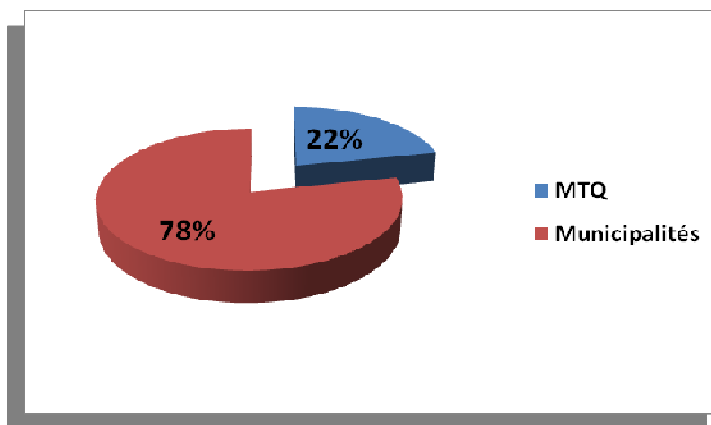
1. LA VIABILITÉ HIVERNALE QUÉBÉCOISE

L'hiver au Québec est une saison rigoureuse à laquelle peu de pays sont exposés. L'immensité du territoire et la rigueur du climat signifient autant de modes de vie et de systèmes de transport différents. Partout, tant en milieu urbain, rural que forestier, les citoyens doivent pouvoir compter sur un réseau routier sécuritaire et efficace.

1.1 Les statistiques générales

En hiver, l'entretien des infrastructures de transport requiert des efforts considérables tant sur le plan logistique que sur le plan financier. Le défi est d'assurer l'entretien hivernal d'un réseau routier d'environ 134 000 km partagé en deux niveaux. Un premier niveau dit supérieur, géré par le MTQ, s'étend sur 29 000 km de routes alors que le second niveau, sous la responsabilité des municipalités, s'étend sur 105 000 km.

Figure 1 Gestion du réseau routier au Québec



Le MTQ consacre annuellement un budget d'exploitation d'environ 250 M\$ pour l'entretien hivernal, ce qui représente 50 % du budget total alloué pour la réalisation de l'ensemble des activités d'exploitation du réseau routier. La viabilité hivernale est sous la responsabilité des 14 directions territoriales elles-mêmes responsables de 62 centres de services.

Pour leur part, les six municipalités participantes en 2008-2009 desservent 2,6 millions d'habitants ce qui représente 34% de la population du Québec. Elles sont responsables de l'entretien de 9 893 km de routes et de 7 629 km de trottoirs. Le maintien de la circulation sur ces routes et trottoirs est d'autant plus important sachant que le tiers de la population du Québec en dépendent dans leurs activités quotidiennes.

Figure 2 Population desservie par les municipalités participantes

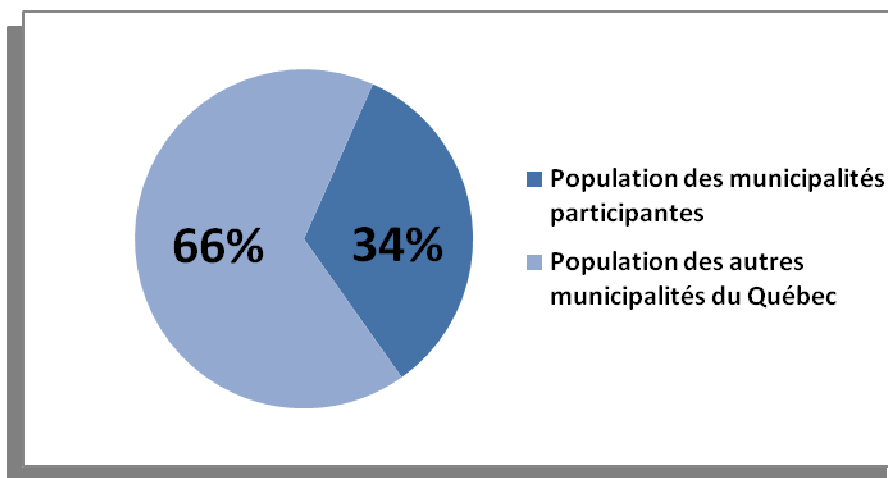


Tableau 1 Population et réseau routier des municipalités participantes

Municipalités	Population desservie par le réseau routier municipal	Longueur du réseau routier (km)	Longueur des trottoirs où il y a épandage (km)
Lévis	136 066	1000	405
Montréal	1 667 700	4100	6500
Pointe-Claire	31 190	398	140
Québec	508 349	2497	83
Sherbrooke	153 384	1000	270
Trois-Rivières	129 519	898	232
Total	2 626 208	9893	7630

1.2 Des législations et des orientations en appui

Le Québec est doté d'un ensemble important de lois, règlements et orientations qui favorisent la protection de l'environnement et la sécurité sur les routes en hiver. Leur portée a des impacts parfois directs et parfois indirects sur la gestion environnementale des sels de voirie. À ce titre, il est notamment question de la Loi sur le développement durable, de la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* (SQGESV), du Règlement sur les lieux d'élimination de neige et du Règlement sur l'utilisation de pneus conçus spécifiquement pour la conduite hivernale.

La Loi sur le développement durable a instauré un nouveau cadre de gestion pour le Québec. C'est dans ce cadre que le MTQ a élaboré et publié sa *Stratégie de développement durable 2009-2013*. Cette dernière vise à assurer des déplacements sécuritaires et efficaces en tout temps, en soutien au développement économique et social, dans le respect de l'environnement et sans entraver les capacités des générations futures à répondre à leurs besoins. Dans cette stratégie, à l'action 3.3.2, le MTQ s'engage à poursuivre l'élaboration de la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* et à la mettre en œuvre.

Le Québec a publié, en 1997, le Règlement sur les lieux d'élimination de neige (L.R.Q., c. Q-2, r-15.1). Ce règlement établit que les neiges qui font l'objet d'un enlèvement et d'un transport en vue de leur élimination ne peuvent être déposées définitivement que dans un lieu d'élimination pour lequel a été délivré un certificat d'autorisation en application de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. En instaurant ce processus d'autorisation, le Québec assure un contrôle sur la localisation des sites, leur conception ainsi que sur le contrôle des rejets éventuels pendant et après l'exploitation. À la fin de la vie utile du site, le MDDEP a établi une politique de réhabilitation des lieux d'élimination de neige afin d'empêcher que l'utilisation de ces terrains ne s'effectue au détriment des biens et de la santé des citoyens ainsi que de l'environnement.

Le Règlement sur l'utilisation de pneus conçus spécifiquement pour la conduite hivernale (L.R.Q., c. C-24.2, a. 440.1; 2007, c.40, a.59; 2008, c. 14, a.48) rend obligatoire l'utilisation de pneus conçus spécifiquement pour la conduite hivernale entre le 15 décembre et le 15 avril. Cette obligation augmente la sécurité sur les routes et participe à l'optimisation de l'usage des sels de voirie.

1.3 Des partenariats et des échanges profitables

Le Québec échange avec des pairs, tant sur le plan national qu'international, dans le domaine de la viabilité hivernale ce qui lui donne accès à une très vaste expertise. Ces échanges et les partenariats facilitent donc les progrès accomplis dans la gestion environnementale des sels de voirie.

Le MTQ est membre de nombreuses associations visant les transports et la viabilité hivernale dont l'Association mondiale de la route (AIPCR) qui regroupe les administrations routières de 110 pays de tous les continents, le « Transportation Road Board » (TRB) américain, l'Association des transports du Canada (ATC) et l'Association des transports du Québec (AQTR).

D'autre part, le MTQ et certaines municipalités sont également très actifs sur leur territoire à titre de membre de la direction de l'Institut de la viabilité hivernale et de l'entretien routier (IVHER) de l'AQTR. Ce centre de transfert technologique effectue des recherches et demeure à l'affût des techniques, des procédés et des matériaux utilisés ailleurs au Québec, au pays et dans le monde en matière de viabilité hivernale. Le MTQ est aussi activement impliqué dans le centre de formation de l'AQTR.

Au niveau national, le MTQ a contribué aux travaux de l'ATC sur de nombreux sujets, dont les *Synthèses des meilleures pratiques de gestion des sels de voirie*. C'est sur la base de ces bonnes pratiques que repose la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie*.

Sur la scène internationale, le Québec a été l'hôte, du 8 au 11 février 2010, du XIII^e Congrès international de la viabilité hivernale de l'AIPCR. Cet événement a amené à Québec près de 1 000 congressistes en provenance de plusieurs pays de tous les continents. De nombreuses présentations y ont abordé la question de la gestion des sels de voirie.

Le Québec est également actif dans un projet de coopération avec le Service d'études sur les transports, les routes et leur aménagement (SETRA) du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT) en France, en matière de viabilité hivernale.

2. ÉTAT DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DES SELS DE VOIRIE AU MTQ

La gestion environnementale des sels de voirie

Le MTQ a adopté un *Plan ministériel de gestion environnementale des sels de voirie 2008-2011*. Ce plan présente les objectifs triennaux du Ministère en matière de gestion environnementale des sels de voirie en plus de définir les actions à entreprendre pour les deux premières années du plan.

Les deux objectifs du plan sont : la poursuite de l'amélioration de la gestion environnementale des sels de voirie en intégrant les meilleures pratiques dans les opérations, et la poursuite de la recherche et du développement (R&D).

Le Ministère poursuit, sur une base continue, l'amélioration de la gestion des sels de voirie en assurant la mobilité des personnes et des biens ainsi que la sécurité sur le réseau routier en période hivernale.

2.1 L'approvisionnement

Une bonne gestion des sels de voirie commence par l'approvisionnement en sel de qualité et son maintien jusqu'au point de livraison final. Un sel de qualité assure l'efficacité du fondant et facilite l'épandage. Afin d'encadrer ces bonnes pratiques, le *Guide de contrôle et d'assurance de la qualité du chlorure de sodium* couvre la méthodologie de contrôle et d'assurance de la qualité au quai de chargement et aux différents points de livraison sur le territoire. En plus des activités de contrôle de la qualité du chlorure de sodium, le guide couvre le volet « Assurance de la qualité »; il précise la méthodologie pour l'audit du plan qualité du fournisseur. Finalement, il encadre les mécanismes de communication et de réalisation des rapports. L'objectif des meilleures pratiques en matière d'approvisionnement est également le contrôle des rejets à l'environnement lors du transport du sel vers les centres de services.

2.2 L'entreposage

En 2008-2009, le MTQ et les entrepreneurs auxquels il a recours ont entreposé leurs produits d'épandage dans 1 611 sites. De ce total, 160 appartenaient au Ministère et les autres 1 451, aux entrepreneurs. Pour éviter une contamination de l'environnement (sol, végétation, cours d'eau, eaux de surface et souterraines), le MTQ entrepose son sel sur des surfaces imperméables bétonnées ou asphaltées sous abris. Le chargement du sel lors des opérations de déneigement et déglacage se fait également sur des plateformes imperméables.

Les entrepreneurs qui ont des contrats de service de déneigement et de déglacage avec le MTQ sont assujettis aux clauses environnementales stipulées dans les devis d'appel d'offres, clauses qui font partie intégrale du contrat. Ces clauses stipulent, entre

autres, que le prestataire de services doit prendre toutes les précautions nécessaires afin que l'entreposage et la manutention du sel dans les aires de chargement ne contaminent d'aucune façon le sol, la végétation, les cours d'eau, les eaux de surface ou souterraines particulièrement lorsqu'elles sont susceptibles de constituer une source d'alimentation en eau potable.

**Figure 3 Proportion des sites d'entreposage gérés
en régie et à contrat pour le MTQ**



2.3 L'épandage

L'épandage constitue l'activité principale par laquelle le sel est dispersé dans l'environnement et, pour cette raison, fait l'objet primordial d'une gestion environnementale des sels de voirie. Les bonnes pratiques qui s'y rattachent visent, entre autres, à faire une meilleure synchronisation des opérations de déneigement et de déglacage en optimisant les circuits en fonction des conditions historiques d'intervention. La concentration des interventions aux endroits stratégiques et au moment opportun selon le concept « au bon endroit » et « au bon moment » permet d'assurer une gestion responsable des matériaux et un meilleur respect de l'environnement grâce à une utilisation plus efficace et mieux contrôlée selon le concept « juste à temps » et « juste assez ».

Tableau 2 Produits de déglacage et abrasifs utilisés par le MTQ

MTQ	Chlorure de sodium (NaCl) (t)		Produits abrasifs (t)		Produits de prémouillage (l)	
	En régie	À contrat	En régie	À contrat	En régie	À contrat
Sous-total	272 402	506 407	162 686	711 009	57 837	N/D
Total	778 809		873 695		57 837	

En 2008-2009, le MTQ a eu recours à 778 809 tonnes de NaCl, dont 506 407 tonnes utilisées par les entrepreneurs. L'utilisation de liquide de prémouillage est également une pratique utilisée par le MTQ qui a épandu 57 837 litres.

2.3.1 Le développement de systèmes de transport intelligents (STI)

Le MTQ a entrepris, au début des années 2000, un important virage en matière d'innovation et de nouvelles technologies appliquées au domaine de la viabilité hivernale. Dans cette perspective, le Ministère a concrétisé les innovations suivantes : l'implantation d'un Centre intégré en monitoring (CIM), l'implantation de la télémétrie véhiculaire aussi appelée Communication véhiculaire des données (CVD) dans la flotte de camions (régie-contrat) affectés aux activités de déneigement et de déglacage et dans la flotte de véhicules de patrouille hivernale, l'implantation d'un réseau de stations météorologiques fixes collectant les données météorologiques des zones climatiques, l'implantation de télémétrie météorologique mobile dans la flotte de véhicules de patrouille hivernale, le développement de service Web d'exploitation de la donnée de télémétrie véhiculaire et de télémétrie météorologique et le développement de système d'aide à l'élaboration des stratégies de déglacage soit le système de gestion des taux de pose.

Centre intégré en monitoring (CIM)

Le CIM est le centre nerveux vers lequel converge l'ensemble des informations au niveau régional (données de télémétrie véhiculaire et données de télémétrie météorologique). L'apport du CIM est stratégique et crucial tout au long du processus de gestion des événements météorologiques, quelle que soit leur ampleur. Son intervention se situe à plusieurs niveaux : la veille météorologique, la mobilisation des ressources, l'élaboration de stratégies, la veille des opérations et les ajustements, la gestion des communicateurs et l'appréciation de l'atteinte des objectifs.

La solution du CIM se décline en trois grandes fonctions soit la traçabilité (collecte d'information météorologique et des activités opérationnelles visant à évaluer et à anticiper les activités « juste à temps », l'optimisation (élaboration des stratégies opérationnelles « au bon dosage ») et la prospection (corrections apportées au processus de décision pour l'amélioration continue des services).

Les résultats obtenus à ce jour dans les directions territoriales qui ont implanté un centre intégré en monitoring sont probants. La mise en place du CIM avec ses données en temps réel, ses outils d'anticipation et ses outils d'élaboration de stratégies opérationnelles permet une gestion efficiente des ressources humaines et matérielles et une amélioration de la capacité d'intervention et de rétroaction d'un centre de services et d'une direction territoriale.

Télémétrie véhiculaire

Afin de connaître la localisation des véhicules de la flotte et l'atteinte des niveaux de services prescrits, le MTQ a mis en place une technologie permettant de suivre en temps réel les activités de grattage et les taux de pose des matériaux réellement appliqués sur la route. Ces données sont transmises directement au CIM aux 30 secondes. Cette technologie de pointe possède des caractéristiques techniques de robustesse pour répondre aux contraintes du milieu opérationnel telles que la vibration,

l'humidité, les variations de température et la corrosion. De plus, cette technologie n'interpelle en aucun moment la concentration du conducteur dont l'attention doit toujours être dirigée sur la route. Le MTQ est en voie d'implanter la télémétrie véhiculaire dans l'ensemble des directions territoriales.

L'optimisation des stratégies d'épandage

Un outil a été mis au point dans une direction territoriale pour offrir au contremaître un support quant au choix du matériel à épandre et son dosage. Cet outil est un programme d'intelligence artificielle (réseau de neurones), élaboré à partir d'une multitude de cas réels. En fonction de certains paramètres météorologiques préalablement spécifiés, le système suggère le mélange à utiliser ainsi que le dosage (tonnes par kilomètre) à respecter tout en fournissant l'intervalle de confiance.

Système de collecte des données routières (SCDR)

SCDR – Portion fixe

Un réseau de captage fixe de données météorologiques et routières a commencé à être déployé au Québec dans la seconde moitié de la décennie 1990-2000. Depuis, le MTQ a découpé le Québec en zones climatiques homogènes de manière à orienter notamment l'installation de stations de captage dans certaines de ces zones. En 2008-2009, 15 nouvelles stations météorologiques fixes ont été ajoutées aux 21 stations du réseau déjà existant.

L'ensemble des données recueillies à partir des stations météorologiques est emmagasiné en temps réel dans une banque de données. Afin de faciliter la gestion et l'interprétation des données, un système de visualisation (SMR) a été développé et implanté au profit du personnel opérationnel. Le volet prévision météorologique et routière fait partie intégrante de ce système (SMR).

SCDR – Portion mobile

Grâce à ces stations météorologiques mobiles, les paramètres sont collectés en temps réel à l'aide de sondes disposées sur le véhicule et affichées sur un écran digital. Actuellement, les paramètres mesurés sont la température de l'air (T_a), l'humidité relative (U), le point de rosée (T_d) et la température du revêtement (T_s). Par la télémétrie véhiculaire, il est possible de transmettre les données recueillies au CIM. En 2008-2009, 128 véhicules du Ministère ont été munis des stations météorologiques mobiles de 2^e génération.

2.3.2 Les équipements

Les véhicules

Pour atteindre les objectifs de mobilité durable au cours de ses travaux de déneigement et de déglacage, le MTQ utilise de la machinerie et des équipements robustes et performants. Les camions de déneigement sont polyvalents. Ils sont le fruit de plusieurs années d'expérimentation et d'observation et sont équipés de matériel et de technologies sophistiqués.

Le Centre de gestion de l'équipement roulant (CGER), une unité autonome gouvernementale relevant du MTQ, est responsable de l'achat des équipements de

déneigement. C'est aussi par l'acquisition des meilleurs équipements qu'il est possible de réaliser une meilleure gestion des sels de voirie. En effet, les bons équipements permettent un meilleur raclage des routes, une diminution la quantité de neige à faire fondre et un meilleur contrôle du dosage du sel épandu.

Pour assurer l'épandage de sels de voirie sur son territoire, le Ministère dispose de 235 véhicules et les entrepreneurs auxquels il a recours, de 1 379 véhicules.

Tableau 3 Nombre de véhicules en régie et à contrat pour le MTQ

MTQ	En régie	À contrat	Total
Nombre de véhicules	235	1 379	1 614

Les lames mobiles

Plusieurs modèles de lames mobiles sont présentement à l'essai au MTQ. Ces lames assurent un raclage optimal puisqu'elles s'ajustent à la surface de la chaussée réduisant du même coup la quantité de sel requis et l'impact sur l'environnement.

La calibration

La calibration des équipements est effectuée à chaque début de saison selon une méthode volumétrique afin de s'assurer de la justesse du taux d'application. Cette opération assure le respect du dosage recommandé dans chaque situation.

2.3.3 Les nouvelles techniques d'épandage

Techniques d'antigivrage

Le ministère des Transports a entrepris l'expérimentation de nouveaux produits utilisés pour prévenir la formation de glace noire et de glace blanche. Ces liquides performants sont épandus directement sur la chaussée à l'aide de la rampe d'arrosage du camion-citerne. Lorsque les conditions météorologiques annoncent la formation de glace ou de givre, le produit est appliqué entre 3 et 24 heures avant l'évènement, prévenant ainsi leur formation.

Ces produits sont également utiles en faisant fondre les premiers centimètres de neige n'entraînant pas d'activité de grattage ou d'épandage dans le cas d'une faible précipitation, ou agissant dès le début de la précipitation avant même l'arrivée des équipes de déneigement.

Technique du sel prémouillé

Les techniques de prémouillage évoluent. La préhumidification du sel se faisait et se fait encore directement au moment de l'épandage à bord de la déneigeuse munie de réservoirs de liquide saumuré.

Une nouvelle technique est à l'essai dans quelques directions territoriales. Il s'agit de préhumidifier le sel à l'entrepôt à l'aide d'un convoyeur et de buses d'injection haute pression puis de le stocker pour son utilisation future. Cette nouvelle technique utilise un produit composé de chlorure de magnésium liquide, de 10 % de sucre dérivé du maïs et d'un inhibiteur de corrosion. Le produit liquide plus visqueux est ajouté au sel à

raison de 20 à 40 litres par tonne métrique. L'ajout de ce liquide confère au mélange un point de gélivité plus bas, fait adhérer les grains de sel à la chaussée réduisant ainsi les pertes causées par l'effet de rebond et de dispersion lors de l'épandage. Finalement, l'apport du liquide au sel augmente la performance du sel en accélérant la vitesse et de fonte et en facilitant la stratégie de déglacage à des températures plus froides.

2.3.4 Le suivi des opérations en viabilité hivernale

Le suivi des opérations permet l'évaluation de l'efficacité des activités, des méthodes et des équipements dans le but de les améliorer. Il permet également la reddition de compte. À ce chapitre, le MTQ dispose d'un nombre important d'outils.

Registre des opérations d'hiver (ROH)

Le MTQ a développé une application informatique intitulée *Registre des opérations d'hiver* (ROH). Cet outil constitue une base d'informations opérationnelles pouvant être exploitée par l'ensemble des unités du Ministère. Elle contient, entre autres, le type, la fréquence et la durée des interventions effectuées sur la route, qu'elles soient réalisées en régie ou à contrat. Cette application Web permet également un suivi journalier de la consommation des matériaux utilisés pour l'entretien hivernal.

Plan de surveillance des travaux en entretien hivernal

Le *Plan de surveillance des travaux en entretien hivernal* est une action initiée en 2004 dans le cadre de la *Démarche ministérielle d'amélioration de l'exploitation*, volet de la viabilité hivernale. Ce plan permet d'améliorer la gestion des travaux en entretien hivernal.

Indicateurs de performance

Depuis les dernières années, Le MTQ a entrepris plusieurs démarches d'amélioration de la performance en implantant la norme ISO 9001 au sein d'unités opérationnelles et en priorisant la réalisation et l'implantation de développements technologiques pour améliorer constamment son efficacité en matière d'entretien hivernal. La « Proportion des entrepreneurs en entretien hivernal répondant bien aux exigences », est un indicateur de performance compilé pour l'ensemble des entrepreneurs qui réalisent, à contrat pour le compte du MTQ, l'entretien de tronçons du réseau routier québécois.

Il est à noter que le MTQ est la seule administration routière au Canada à avoir développé ce type d'indicateur de mesure de la performance en exploitation du réseau en période hivernale.

2.4 L'élimination de la neige

Le MTQ utilise peu les lieux d'élimination de la neige puisque la largeur de ses emprises lui permet généralement de pousser la neige en bordure de la route. Il ne transporte donc la neige que rarement mais, s'il doit le faire, le Ministère respecte le Règlement sur les lieux d'élimination de neige (L.R.Q., c. Q-2, r-15.1).

2.5 La formation en entretien hivernal

En 2001, le MTQ a mis de l'avant un réseau ministériel de formateurs en viabilité hivernale provenant de chaque Direction territoriale (DT) afin d'assurer la formation aux employés pour le volet régie ainsi que pour les entrepreneurs auxquels elles ont recours. Le but recherché est d'améliorer leurs connaissances en matière d'analyse des données en météo routière et d'améliorer le déclenchement des opérations en entretien hivernal et, de ce fait, améliorer l'efficacité dans le choix et l'utilisation des fondants. Le recueil de formation comprend 12 modules:

Tableau 4 Thèmes des modules de formation

Modules de formation
La météo routière/ Une nouvelle approche pour l'entretien d'hiver inchangé
La météo routière/ De nouvelles données pour l'entretien d'hiver
Premiers pas dans la météorologie générale
Premiers pas dans la météorologie appliquée à la route
Questions de chaleurs et de températures
L'eau dans tous ses états!
Comprendre les glaces routières
Comprendre les neiges routières
Comment fonctionne le chlorure de sodium
Comprendre les bulletins de prévision météorologique
Utiliser la technologie en météo routière
Système d'aide aux décisions en viabilité hivernale

Grâce à ce réseau de formateurs, tous les employés concernés reçoivent une formation en météorologie, qu'ils soient gestionnaires, chefs d'équipe, contremaîtres ou opérateurs.

Une présentation vidéo a été produite afin de sensibiliser les gestionnaires aux bénéfices d'utiliser l'information météo routière pour améliorer leur efficacité en matière d'entretien hivernal, dans le choix et l'utilisation des fondants et, de ce fait, une réduction inappropriée de sel dans l'environnement.

2.6 Les zones vulnérables aux sels de voirie

Le MTQ prend déjà en compte les zones vulnérables en milieu anthropique comme les puits privés et publics, et la protection des nappes aquifères. Les spécialistes du Service de la géotechnique et de la géologie de la Direction du laboratoire des chaussées du MTQ ont développé une méthode d'évaluation environnementale des aquifères et des puits qu'ils utilisent depuis près de 25 ans maintenant. Cette méthode est appliquée selon les cas aux étapes de planification, construction ou exploitation des routes.

La Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie prévoit le développement et la mise en œuvre d'une méthode d'identification et d'évaluation des zones vulnérables. Elle sera réalisée en partie en partenariat avec le MDDEP et en partie en collaboration avec le SETRA en France. Toutefois, certaines directions territoriales réalisent déjà des projets de protection de zones vulnérables.

Route blanche en Estrie

En 2008-2009, la Direction de l'Estrie du MTQ a entrepris un projet pilote visant la protection d'une zone vulnérable, soit le lac Mégantic. Le projet consiste à réduire la quantité de sels de voirie sur la route aux abords du lac. Ce segment de route, appelé route blanche, totalise 25.4 km répartis dans quatre municipalités : Nantes, Marston, Piopolis et Woburn. Les bénéfices escomptés étaient la réduction de l'impact du sel de voirie sur les cours d'eau, la réduction de la dégradation des infrastructures routières ainsi que l'uniformisation des niveaux de service pour cette portion de territoire. Suite au projet, il a été constaté une réduction de la consommation de sel de 65%, en moyenne, par rapport aux deux années précédentes. La fréquence des services de déneigement de la municipalité est demeurée stable durant cette saison et aucune augmentation des sorties de routes n'a été constatée. Grâce à l'implication du milieu et aux outils de communication employés, aucune plainte n'a été enregistrée et le projet a été reconduit pour la saison 2009-2010.

3. ÉTAT DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DES SELS DE VOIRIE DANS LES MUNICIPALITÉS

Gestion environnementale des sels de voirie

Les six municipalités participantes ont complété un formulaire couvrant la saison hivernale 2008-2009 afin de dresser cet état de situation partiel de la gestion environnementale des sels de voirie du domaine municipal.

Trois des six municipalités consultées possèdent un plan de gestion environnementale des sels de voirie. Toutefois, l'ensemble a adopté des bonnes pratiques pour l'entreposage et l'épandage comme de la formation pour les employés et l'adoption de mesures supplémentaires dans les zones vulnérables.

Les trois municipalités qui ont élaboré des plans de gestion ont réduit de façon significative les quantités de sels utilisés. Depuis 1998, la municipalité de Pointe-Claire a réduit sa consommation annuelle de sel de 7 000 tonnes (58%), passant de 12 000 à 5 000 tonnes. De son côté, les mesures mises de l'avant par la Ville de Montréal depuis 1990 ont fait chuter leur consommation annuelle de sel de 45 000 tonnes (32%), passant de 140 000 à 95 000.

3.1 L'approvisionnement

Au Québec, il existe un regroupement d'achats pour les sels de voirie. L'ensemble des municipalités québécoises, qu'elles soient membres et non membres de l'UMQ, peut y participer. En 2008-2009, 130 municipalités ont utilisé ce moyen d'approvisionnement pour une quantité réelle achetée de 285 150 tonnes, soit près de 40% de la quantité totale de sels achetés par les 1 115 municipalités. Les devis d'approvisionnement du regroupement d'achats québécois contiennent des clauses sur la qualité et le transport du sel jusqu'au lieu d'entreposage.

3.2 L'entreposage

La majorité des six municipalités participantes entreposent leur sel sous un abri et sur des fondations imperméables. Au total, 78 entrepôts sont utilisés. À Pointe-Claire, le sel est entreposé dans deux silos ventilés, entretenus et inspectés fréquemment. Enfin, Québec et Sherbrooke ont inséré dans leur devis des clauses environnementales concernant l'entreposage des sels de voirie.

Tableau 5 Nombre de sites d'entreposage en régie et à contrat pour les municipalités

Municipalités	En régie	À contrat	Total
Nombre de sites d'entreposage	44	34	78

Parmi les bonnes pratiques recensées, plusieurs sites possèdent un système de collecte des eaux de ruissellement pour les acheminer vers la station d'épuration.

3.3 L'épandage

Au total, les six municipalités participantes ont épandu 208 508 tonnes de chlorure de sodium (NaCl) et 110 586 tonnes d'abrasifs. 245 000 litres de liquide de prémouillage auront été utilisés. La municipalité de Pointe-Claire, quant à elle, n'a pas utilisé d'abrasifs et favorise l'épandage de liquide de prémouillage.

Tableau 6 Produits de déglacage et des abrasifs utilisés par les six municipalités participantes

Municipalités	Chlorure de sodium (NaCl) (t)		Produits abrasifs (t)		Produits de prémouillage (l)	
	En régie	À contrat	En régie	À contrat	En régie	À contrat
Sous-total	201 446	7 062	88 040	22 546	245 000	0
Total	208 508		110 586		245 000	

Au total, les six municipalités disposent de 595 véhicules pour entretenir le réseau routier sous leur responsabilité. De ces 595 véhicules, 24% appartiennent à des entrepreneurs. L'ensemble des données recueillies en 2008-2009 ne permet pas de statuer sur la modernisation des véhicules à contrat. Par contre, on constate que la très grande majorité des véhicules utilisés par les municipalités et les entrepreneurs sont munis de contrôleurs électroniques et plusieurs ont intégré des systèmes de localisation par satellite de même que des systèmes de transmission véhiculaire de données.

À titre d'exemple, sur un total de 455 véhicules en régie dans les municipalités, on a dénombré 320 contrôleurs électroniques, 83 équipements de prémouillage et six stations météorologiques mobiles (SMM). Enfin, des essais portant sur différents équipements de télémétrie véhiculaire sont en cours dans la majorité des municipalités participantes. En 2009, deux d'entre elles ont débuté l'installation de ces équipements.

Tableau 7 Équipements d'entretien du parc de véhicules des municipalités

Parc de véhicules des municipalités	Nombre de contrôleurs électroniques	Nombre d'équipements de pré mouillage	Nombre de stations météorologiques mobiles
455	320	83	6

Les bonnes pratiques en matière d'épandage sont importantes dans une gestion environnementale des sels de voirie. Dans l'ensemble, les municipalités ont pris des mesures pour réduire les impacts de cette activité sur l'environnement. De plus, les municipalités de Lévis et de Montréal ont adopté des mesures d'épandage supplémentaires en fonction des caractéristiques de la route (pente, courbe, arrêt, etc.) et de la condition de la chaussée (enneigée ou glacée). Dans ces deux municipalités, un guide a été élaboré pour faciliter la prise de décision.

D'autres bonnes pratiques citées dans le cadre du formulaire 2008-2009 :

- Le calibrage des équipements d'épandage est fait dans chaque municipalité en début de saison. La majorité des municipalités ont indiqué qu'ils procédaient à un second calibrage après réparation.
- À Québec, une pierre abrasive de 5 millimètres est utilisée à certains endroits en remplacement aux sels de voirie pour diminuer les dommages au mobilier urbain et aux fondations des bâtiments des quartiers historiques du Vieux-Québec.
- À Trois-Rivières, des rapports mensuels sont communiqués aux entrepreneurs et aux responsables de la régie concernant notamment le taux d'épandage, la calibration, l'indice de pose et les déficiences.

3.4 L'élimination de la neige

Tableau 8 Nombre de lieux d'élimination de la neige

Municipalités	En régie	À contrat	Total
Nombre de lieux d'élimination	53	7	60

Les six municipalités participantes transportent leur neige contaminée dans des lieux d'élimination autorisés par le MDDEP en vertu du Règlement sur les lieux d'élimination de neige et 60 sites sont ainsi utilisés.

3.5 La formation en entretien hivernal

L'ensemble des municipalités forme son personnel en entretien hivernal. À Montréal, cette formation est offerte depuis les années 1992-1993. Depuis l'année 2000, 666 opérateurs ont été formés sur les techniques d'épandage des sels de voirie et des

abrasifs. À Pointe-Claire, tous les contremaîtres, employés et agents techniques reçoivent une formation annuelle. Lors de ces sessions, un rappel est fait sur la manutention des équipements et les incidents de l'hiver précédent.

Ces formations abordent plusieurs thèmes et varient d'une municipalité à l'autre selon le besoin. Les principaux thèmes touchent la météorologie, les techniques d'épandage, la calibration des appareils, la manutention du sel et l'entreposage. Bien qu'elle soit partiellement comprise dans les formations actuelles, la gestion environnementale des sels de voirie demeure un thème qui offre une bonne opportunité d'amélioration. Ces formations permettent une meilleure intervention des employés dans l'ensemble des activités. Entre autres, elles permettent, en fonction des conditions météorologiques, un grattage optimal ainsi qu'un choix éclairé des matériaux et d'équipements à employer.

3.6 Les zones vulnérables aux sels de voirie

Selon les informations obtenues pour 2008-2009, cinq municipalités sur six ont identifié des zones vulnérables sur leur territoire. De ce groupe, quatre ont pris des mesures supplémentaires à leur égard. Les autres municipalités ont toutefois annoncé qu'elles prévoyaient poser des actions concrètes d'ici 2011 en matière de zones vulnérables.

Tableau 9 Sommaire des réponses fournies par les six municipalités participantes

Questions	Réponses des municipalités participantes
Avez-vous identifié vos zones vulnérables?	5/6 ont répondu OUI
Avez-vous pris des actions en matière de zones vulnérables aux sels de voirie?	4/6 ont répondu OUI
Si non, prévoyez-vous en prendre?	Les deux municipalités concernées prévoient prendre des actions en 2011

Un projet-pilote est en cours depuis 2008 à Sherbrooke pour protéger les milieux humides, les lacs, les rivières et leurs affluents identifiés. Par ailleurs, les contrats avec les entrepreneurs de Québec comprennent des limitations à l'épandage de sels là où une zone vulnérable a été préalablement identifiée.

Un quartier blanc à Ville de Saguenay

La Commission des travaux publics de la Ville de Saguenay a remis en place en 2007 le concept de quartier blanc, concept qui consiste à épandre une quantité moindre de sels de voirie dans un quartier ou un arrondissement. Deux arrondissements ont accueilli favorablement ce concept en raison de leur géographie plane, de leur ensemble homogène, de leur localisation en dehors du centre-ville ou d'une place d'affaires et de l'adhésion des citoyens et du conseiller municipal du secteur. Il a été possible de réduire le taux d'épandage des abrasifs de 450 à 250 kg/km, de diminuer la

longueur d'épandage avant l'arrêt de 30 à 15 m. Une signalisation spéciale affichant « Dénégement écologique » à chaque entrée des quartiers blancs a été installée pour prévenir les usagers d'adapter leur conduite.

Par ces mesures, plusieurs bénéfices ont pu être dégagés dont l'économie dans l'achat et le transport des abrasifs, l'achat du sel, moins de ramassage des abrasifs dans les rues au printemps, moins de transport vers les sites d'élimination, moins de sable dans les puisards et les réseaux d'égouts. Pour les citoyens, il en résulte moins de matériaux à ramasser sur les terrains au printemps donc un terrain moins affecté et un environnement plus agréable en période hivernale.

La protection d'un lac à Sherbrooke

Un projet basé sur la réduction des sels de voirie autour du lac Magog, la réduction des gaz à effet de serre (GES) ainsi que la récupération et valorisation des abrasifs (petite pierre) a été présenté aux élus comme un projet-pilote. Il mise sur la participation de tous les acteurs, entre autres, les élus et les usagers de la route. Pour y arriver, une campagne d'information et de consultation publique a été faite auprès résidents du secteur, des panneaux de signalisation ont été installés en bordure de la route longeant le lac puis un sondage réalisé à la fin de l'hiver a permis d'évaluer degré de satisfaction de ces personnes.

L'expérience a donné des résultats concluants. À 80%, les gens croient que la ville devrait étendre la nouvelle pratique à l'ensemble du réseau à proximité des cours d'eau. De plus, la quantité épandue au cours de l'hiver a été de 13 000 tonnes, ce qui est de beaucoup inférieur à moyenne annuelle de 22 000, toutefois en tenant compte des faibles précipitations de neige enregistrées.

Le projet-pilote a été poursuivi l'année suivante autour de la rivière Magog.

4. CONCLUSION

Le Québec est résolument engagé dans une démarche de développement durable. Dans les dernières années, cet engagement s'est concrétisé par la mise en place de nombreuses mesures visant à améliorer sa performance environnementale. Le MTQ s'est engagé, en concertation avec ses partenaires, à coordonner la mise en œuvre de la *Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie* au Québec et à la mettre en œuvre.

Comme l'a démontré ce rapport, le MTQ s'est doté d'équipements, d'outils et de systèmes des plus modernes pour assurer la viabilité hivernale de son vaste réseau de transport routier. Plus que jamais, la gestion des fondants et des abrasifs qui est effectuée par le MTQ permet d'épandre la bonne quantité aux bons endroits et au bon moment. C'est de cette manière que le réseau routier demeure fonctionnel et sécuritaire pour le transport des personnes et des biens tout en réduisant son impact environnemental.

D'autre part, cet état de situation partiel a aussi démontré que des partenaires municipaux majeurs sont résolument engagés vers ce même objectif. Il est constaté en effet que les six municipalités participantes ont mis en place une gestion environnementale des sels de voirie qui leur permet d'assurer de façon sécuritaire l'accessibilité à leur réseau tout en réduisant les quantités de sels et d'abrasifs épandus.

Le futur s'annonce prometteur puisque c'est l'ensemble des municipalités qui sera bientôt convié à réaliser et à mettre en œuvre un plan de gestion environnementale dans le cadre la *Stratégie québécoise de gestion environnementale des sels de voirie*.