

# ÉTUDE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE SUR L'ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE DU DÉNEIGEMENT





## ÉQUIPE DE TRAVAIL

### Groupe DDM :

Directeur de projet :	Bruno Del Degan, ing.f., M. Sc., président
Chargé de projet :	Matthew Gagné, M. Sc., analyste stratégique
Professionnels de recherche :	Carolann Forgues-Imbeault, M. Sc., économiste Raphaël Readman, M.A., spécialiste relations industrielles
Révision :	Florence Le Tourneux, réviseure linguistique Élodie Larochelle, réviseure linguistique Josée Trudel, réviseure linguistique

### Comité de suivi, Ville de Québec :

Isabelle Dubois, directrice	Arrondissement de Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge Responsable de l'entretien des voies de circulation de la Ville de Québec
Annie Caron, urbaniste sénior et conseillère à la direction	Arrondissement de La Cité-Limoilou Chargée de projet et coordination du mandat
Simon April, ingénieur, directeur par intérim	Section de la planification et du soutien de l'entretien des voies de circulation Planification et gestion des contrats et des opérations de déneigement
Mélanie Simard, conseillère en développement économique	Service du développement économique et des grands projets Analyses économiques
David Lesage, économiste	Service de la planification de l'aménagement et de l'environnement Analyses économiques sectorielles
Jonathan Lemay, CPA, CMA, analyste comptable	Service des finances Analyse financière – Budget du déneigement
Nathalie Bissonnette, acheteuse principale	Service des approvisionnements Processus d'attribution des contrats de déneigement



### Référence à citer :

GROUPE DDM, 2021. *Étude économique et financière sur l'évolution de l'industrie du déneigement*. Rapport présenté à la Ville de Québec, 77 p. et annexes. *Référence interne* : 19-1436





## RÉSUMÉ

En prévision de la saison hivernale 2019-2020, la Ville de Québec a procédé à des appels d'offres pour l'octroi de contrats de déneigement. La majorité des soumissions affichait une hausse de prix marquée comparativement à celles reçues pour ces mêmes zones en 2015 et 2016. La Ville de Québec souhaite ainsi connaître et comprendre les différents facteurs qui ont entraîné cette hausse importante des prix, le tout dans le contexte où elle cherche constamment à améliorer ses processus et le service rendu à la population. Pour ce faire, le Groupe DDM a réalisé une revue de la documentation nationale et internationale, une collecte de données auprès de la Ville de Québec et plusieurs entrevues avec des intervenants, des entrepreneurs et des experts de l'industrie du déneigement.

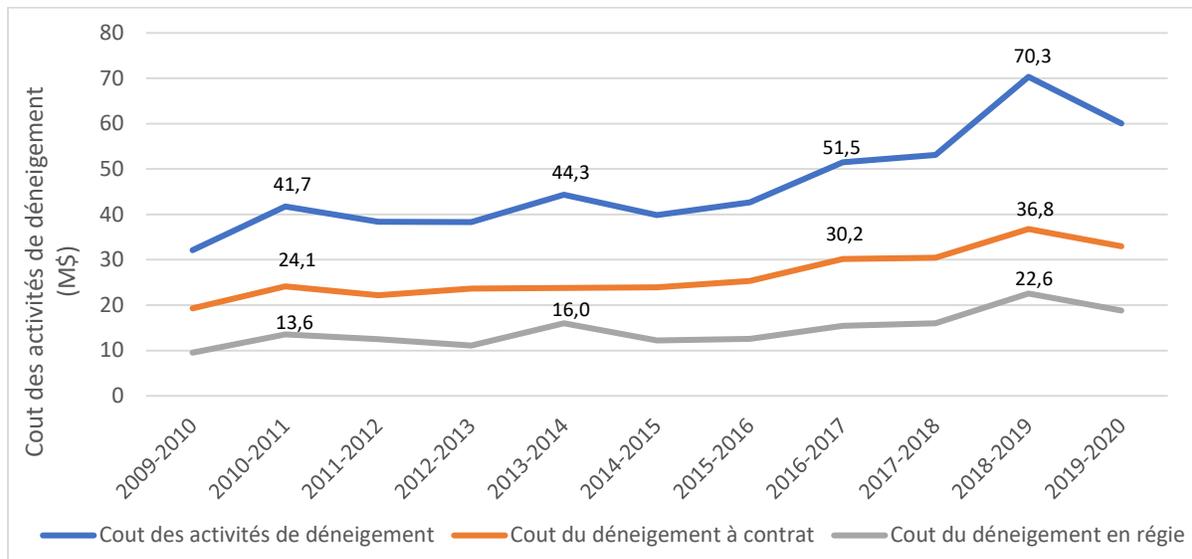
### Croissance des coûts des activités de déneigement

Le coût des activités de déneigement pour la Ville de Québec a crû en moyenne de 6,5 %<sup>1</sup> par année entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2017-2018 (figure ci-dessous). Cependant, le taux de croissance annuel moyen du coût des activités de déneigement s'est accéléré entre les saisons hivernales 2017-2018 et 2018-2019, atteignant 32 %. Le coût des activités de déneigement est passé de 32,1 M\$ pour la saison hivernale 2009-2010 à 70,3 M\$ pour la saison hivernale 2018-2019, soit une augmentation de 119 %<sup>2</sup>. Il a ensuite diminué de 15 % pour atteindre 60 M\$ pour la saison hivernale 2019-2020, représentant alors une augmentation de 88 % sur la période.

---

<sup>1</sup> Taux de croissance annuel moyen sur la période :  $[(53\ 095\ 794/32\ 119\ 352)^{(1/8)} - 1] * 100$

<sup>2</sup> Notons cependant que les saisons hivernales 2009-2010 et 2018-2019 représentent les minimums et les maximums de neige tombée sur la période à l'étude avec 182 cm et 405 cm, respectivement (Ville de Québec, « Évolution précipitation »). Une proportion non négligeable de la croissance observée est donc due aux grandes différences dans les précipitations. Notons également que, si elle était calculée à partir de la saison hivernale 2010-2011, la croissance observée serait de 68 %.



Source : Ville de Québec, « GL-13 Réel 33201XX ».

### Évolution du cout des activités de déneigement et du déneigement à contrat entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2018-2019<sup>3</sup>

#### Facteurs expliquant la hausse prononcée des couts

Grâce à la revue de la documentation et aux entrevues avec les entrepreneurs et les experts de l'industrie, il a été possible de déterminer que l'augmentation prononcée des couts des contrats de déneigement observée lors de la saison hivernale 2019-2020 s'explique par une combinaison de plusieurs facteurs :

- La rareté de la main-d'œuvre a exercé une pression à la hausse sur les couts des contrats puisque les entrepreneurs ont été contraints d'augmenter les salaires (> 30 % en 5 ans), les avantages, les heures garanties, etc., afin d'assurer la dotation et la rétention de la main-d'œuvre ;
- L'absence de stations météorologiques à plusieurs endroits stratégiques sur le territoire de la ville de Québec a eu pour effet de diminuer la confiance que portent les entrepreneurs aux données émises par la Ville, les amenant ainsi à augmenter les prix des soumissions afin de contrer les différences entre le nombre de centimètres tombés dans leur zone et les chiffres officiels ;
- La croissance du cout des équipements (30 % à 70 %) et des assurances (> 10 % par année) a exercé une pression à la hausse sur les prix des soumissions ;
- La croissance soutenue dans les dernières années de la superficie des chaussées de niveau prioritaire, et donc de la qualité du service, a également contribué à l'augmentation des prix soumis ;

<sup>3</sup> Les couts du déneigement en régie incluent les activités comptables « Déneiger la chaussée – Régie » et « Transporter la neige ».

- L'augmentation du service à la population, la densification du territoire, le soufflage de la neige des stationnements des résidents sur leur terrain et la croissance du nombre de plaintes en raison des bris occasionnés par le soufflage de la neige trop près de la maison ou des aménagements paysagers ont causé une augmentation de la quantité de neige transportée par les entrepreneurs. S'en est suivi une augmentation des prix soumis, puisqu'une superficie nécessitant le transport de la neige peut coûter en moyenne jusqu'à 2,6 fois plus cher qu'une superficie où le soufflage de la neige est possible ;
- L'hiver particulièrement rigoureux de la saison hivernale 2018-2019 (405 cm) et le nombre d'opérations d'enlèvement de la neige plus élevé (19) que lors des années précédentes ont pu influencer les entrepreneurs à augmenter les prix soumis pour les contrats de la saison hivernale 2019-2020 ;
- La diminution du nombre de soumissionnaires, passant de 20 soumissionnaires lors de la saison 2016-2017 à 9 soumissionnaires lors de la saison 2019-2020, et du nombre moyen de soumissionnaires par zone, passant de 5,9 soumissionnaires à 3,6 soumissionnaires sur la même période, a pu influencer à la hausse le coût du déneigement à contrat pour la saison hivernale 2019-2020. En effet, la diminution du nombre de soumissionnaires a réduit la concurrence et a augmenté potentiellement le coût de chaque zone à contrat ;
- Les prix soumis lors de la saison hivernale 2019-2020 ont également pu être influencés à la hausse par la concentration du marché, alors que les parts de marché des 3 entrepreneurs les plus importants ont atteint un sommet historique de 49 % ;
- La nouvelle clause incluse aux devis pour les contrats de déneigement des zones sans équipement minimum qui les limite à une seule zone par entrepreneur a contribué à l'augmentation du coût du déneigement pour la saison hivernale 2019-2020. En effet, l'une de ces zones n'a pas été octroyée au plus bas soumissionnaire en raison de cette nouvelle clause, augmentant ainsi le coût du déneigement de 89 000 \$ annuellement ;
- La fermeture de certains dépôts à neige a contribué à augmenter les distances parcourues par les entrepreneurs lors des opérations d'enlèvement de la neige, et ainsi, les prix des soumissions ;
- Finalement, comme tout autre bien et service, les contrats de déneigement sont sujets à un facteur d'inflation annuel.

### **Propositions d'amélioration**

Grâce à la revue de la documentation, à l'analyse des données secondaires et aux entrevues avec des entrepreneurs du secteur du déneigement, des intervenants de la Ville de Québec et des gestionnaires des contrats de déneigement de villes de contexte hivernal similaire, le Groupe DDM a identifié plusieurs propositions d'amélioration qui pourraient contribuer à la décélération de la croissance des coûts de déneigement, lesquelles peuvent être divisées en quatre catégories, à savoir les mesures opérationnelles et administratives, le processus d'octroi, l'accroissement de la concurrence et l'innovation hivernale.

Mesures opérationnelles et administratives	Processus d'octroi
Envisager le retrait des équipements minimums	Prolonger la durée des contrats
Accroître la flexibilité de la Ville dans les termes et durées des contrats	Augmenter le nombre de vagues d'appels d'offres, mais en laissant suffisamment de temps entre chaque publication
Optimiser la taille de certaines zones	Établir et communiquer annuellement aux entrepreneurs le calendrier de publication des appels d'offres
Accroître le partage de risques en cas d'hiver où l'accumulation de neige dépasse la moyenne des 5 dernières années	Évaluer la possibilité d'octroyer en pairage certaines zones ayant des niveaux de service très différents afin d'augmenter l'efficacité
Élargir la pratique de lancer une opération d'enlèvement de la neige basée sur la largeur des rues	Examiner la possibilité d'encourager la formation des entrepreneurs et de leurs employés
Assurer la prise en charge des plaintes par la Ville	<b>Accroissement de la concurrence</b>
Poursuivre le processus d'uniformisation des pratiques des surveillants de zones sur l'ensemble du territoire	Envisager la possibilité de retirer l'obligation des entrepreneurs de recourir aux camionneurs résidents
Stabiliser les exigences contenues dans les devis techniques d'un renouvellement à l'autre	Concevoir la procédure d'appel d'offres de façon à maximiser le nombre de soumissionnaires
Évaluer la possibilité d'utiliser le sable plutôt que la pierre	<b>Innovation hivernale</b>
Étudier la possibilité d'accroître le nombre de zones dans lesquelles il est permis de transporter la neige de jour	Accroître le nombre de stations météorologiques sur le territoire et assurer la transparence des données
Envisager la possibilité de comptabiliser l'accumulation du verglas	Intégrer les notions d'aménagement du territoire pour tenir compte du caractère hivernal des milieux de vie
Examiner la possibilité d'octroyer une bonification financière aux entrepreneurs qui répondent et/ou surpassent les attentes de performance	Encourager l'innovation technologique en permettant l'utilisation de nouveaux équipements ou technologies pour les opérations de déneigement
Examiner la possibilité d'augmenter le nombre de dépôts à neige sur le territoire de la ville afin de réduire les distances parcourues par les camionneurs	Favoriser le concept de quartier blanc en tenant compte de la sécurité des citoyens

# TABLE DES MATIÈRES

1.	MISE EN CONTEXTE .....	1
2.	MANDAT ET OBJECTIFS.....	1
3.	MÉTHODOLOGIE.....	1
4.	ÉVOLUTION, TENDANCES ET ENJEUX DE L'INDUSTRIE DU DÉNEIGEMENT.....	2
4.1	Tendances générales dans l'industrie .....	3
4.2	Tendances et enjeux plus spécifiques au cas québécois.....	6
4.2.1	Main-d'œuvre.....	6
4.2.1.1	De la dotation à la rétention de la main-d'œuvre .....	6
4.2.1.2	Formation.....	7
4.2.1.3	Transport et dépôt à neige.....	7
4.2.2	Camionneurs artisans .....	9
4.2.3	Politique de déneigement .....	11
4.2.4	Données climatiques .....	14
4.2.4.1	Stations météorologiques.....	14
4.2.4.2	Pluie verglaçante.....	15
4.2.5	Croissance des coûts de la machinerie.....	15
4.2.6	Croissance du coût des assurances .....	16
4.2.7	Objectifs de densification et d'accroissement de la canopée.....	16
4.2.8	Niveau d'attente de la population.....	17
5.	PRINCIPAUX CHANGEMENTS SURVENUS DANS L'INDUSTRIE DU DÉNEIGEMENT À QUÉBEC .....	18
5.1	Évolution du coût du déneigement.....	18
5.1.1	Évolution du coût des activités de déneigement de la Ville de Québec .....	18
5.1.2	Évolution du coût unitaire moyen octroyé.....	20
5.2	Évolution de la superficie à déneiger et des niveaux de service.....	22
5.2.1	Impartition historique .....	22
5.2.2	Évolution des niveaux de service selon la superficie déneigée à contrat .....	24
5.2.2.1	Évolution des niveaux de service des chaussées .....	24
5.2.2.2	Évolution des niveaux de service des trottoirs .....	26
5.2.2.3	Augmentation de la superficie de neige nécessitant du transport.....	26
5.2.2.4	Facteurs expliquant l'augmentation du transport de la neige .....	28
5.2.2.5	Évolution du nombre d'opérations d'enlèvement de la neige .....	30
5.3	Évolution de l'offre et de la demande.....	33
5.3.1	Nombre moyen de soumissionnaires par zone.....	33
5.3.2	Durée des contrats .....	35
5.4	Stratégie de fixation des prix pour les appels d'offres de déneigement .....	36
6.	ÉVOLUTION ET PORTRAIT DES ENTREPRISES ŒUVRANT DANS L'INDUSTRIE .....	37

6.1	Présentation des entreprises ayant soumissionné sur les contrats de déneigement des rues de la Ville de Québec.....	37
6.2	Activités complémentaires des entreprises .....	39
6.3	Structure de l'industrie.....	40
6.3.1	Barrières à l'entrée.....	40
6.3.2	Concentration des parts de marché et concurrence pour les contrats de déneigement à la Ville de Québec.....	40
6.4	Évolution de la structure de revenus et de dépenses et de la rentabilité des entreprises .....	41
6.4.1	Structure de revenus et de dépenses.....	42
6.4.2	Évolution de la rentabilité des entreprises .....	43
6.4.3	Cas type d'entreprises .....	43
6.4.3.1	Types d'activités.....	44
6.4.3.2	Structure de revenus et de dépenses et rentabilité .....	45
6.4.3.3	Nombre d'employés.....	45
7.	PORTRAIT DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIÈRE CONTRACTUELLE.....	46
7.1	Stratégie d'impartition .....	46
7.2	Exigences en termes de soumissions et adéquation entre les exigences contractuelles et les services rendus.....	47
7.2.1	Communication avec les entrepreneurs .....	47
7.2.2	Mécanisme de contrôle de la qualité .....	47
7.3	Traduction des exigences contractuelles sur le plan financier .....	48
7.3.1	Quartiers blancs.....	48
7.3.2	Soufflage de la neige selon les largeurs de rues.....	48
7.3.3	Balayage printanier des rues .....	48
7.3.4	Contrats d'une durée de 5 ans .....	48
7.3.5	Transport de la neige en surplus aux frais de la municipalité .....	49
7.4	Méthode d'adjudication du contrat .....	49
7.5	Durée des contrats .....	50
7.6	Portrait des politiques de déneigement.....	50
7.6.1	Niveaux de service des chaussées.....	50
7.6.2	Niveaux de service des trottoirs.....	53
8.	EFFET DES CONTRAINTES ET FACTEURS CONDITIONNANT LES SOUMISSIONS ET L'EXÉCUTION DE CONTRATS .....	55
8.1	Facteurs influençant le cout du déneigement .....	55
8.1.1	Analyse du prix soumis par zone .....	55
8.1.2	Somme annuelle des prix soumis.....	57
8.1.3	Taille de la zone .....	59
8.1.4	Caractéristiques des appels d'offres .....	59
8.1.5	Ajustement au marché .....	61

8.1.6	Partage du risque.....	61
8.1.6.1	Ajustement de prix – Précipitation annuelle .....	62
8.1.6.2	Ajustement prix – carburant .....	63
8.1.6.3	Indexation selon l'IPC.....	63
8.1.7	Clauses aux devis.....	63
8.1.8	COVID-19 .....	64
8.2	Facteurs conditionnant les soumissions.....	64
8.2.1	Équipement minimum.....	64
8.2.2	Niveaux de service et délais d'enlèvement de la neige.....	65
8.2.3	Camionneurs résidents de la ville de Québec .....	65
8.3	Facteurs conditionnant l'intérêt des entrepreneurs.....	67
8.3.1	Plaintes des citoyens et disparité de supervision.....	67
8.3.2	Distance par rapport au garage.....	67
8.3.3	Camionneurs artisans .....	68
8.4	Facteurs déterminants les prix soumis par les entrepreneurs.....	68
9.	FACTEURS EXPLIQUANT LA HAUSSE PRONONCÉE DES COÛTS DES CONTRATS DE DÉNEIGEMENT 2019-2020.....	69
10.	PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION.....	70
	CONCLUSION .....	75
	BIBLIOGRAPHIE.....	76

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Évolution du cout unitaire moyen par zone.....	21
Tableau 2	Évolution des superficies déneigées (millions de m <sup>2</sup> ).....	23
Tableau 3	Délais de déblaiement et d'enlèvement de la neige une fois la précipitation terminée, selon les niveaux de service .....	24
Tableau 4	Codes pour les chaussées et trottoirs nécessitant du transport de neige.....	27
Tableau 5	Évolution du volume de neige transportée en m <sup>3</sup> /cm de neige tombé .....	32
Tableau 6	Comparaison des croissances des zones renouvelées pour 1 an, 2 ans ou 3 ans, pour les saisons hivernales 2016-2017 et 2017-2018 .....	36
Tableau 7	Entreprises ayant soumissionné sur les appels d'offres pour les contrats de déneigement de la Ville de Québec depuis la saison hivernale 2011-2012.....	38
Tableau 8	Structure moyenne des revenus par rapport au chiffre d'affaires total.....	42
Tableau 9	Ventilation des dépenses d'exploitation pour les activités de déneigement.....	42
Tableau 10	Évolution de la marge du bénéfice avant intérêts et impôts.....	43

Tableau 11	Présentation des cas types d'entreprises .....	44
Tableau 12	Tableau comparatif des différents indicateurs des villes à l'étude.....	46
Tableau 13	Niveaux de service pour les villes de Québec, Saguenay, Trois-Rivières et Lévis.....	52
Tableau 14	Déclenchement et délais de déneigement des trottoirs .....	54
Tableau 15	Coefficients de corrélation des prix soumis par zone .....	56
Tableau 16	Coefficients de corrélation pour la somme des prix soumis annuellement .....	57
Tableau 17	Facteur multiplicateur du transport de la neige .....	58
Tableau 18	Évolution des appels d'offres pour les contrats de déneigement depuis la saison hivernale 2015-2016 .....	60
Tableau 19	Nombre de soumissionnaires moyen par zone pour lesquelles une clause requiert un minimum de 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec .....	66
Tableau 20	Nombre et proportion des nouvelles zones requérant un minimum 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec .....	66
Tableau 21	Synthèse des différents facteurs influençant les prix soumis et les soumissions.....	67
Tableau 22	Synthèse des facteurs influençant le cout du déneigement.....	69

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Croissance de l'enlèvement de la neige pour les dix plus grandes villes du Québec entre 2012 et 2019 .....	3
Figure 2	Évolution du cout des activités de déneigement et du déneigement à contrat entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2018-2019 .....	20
Figure 3	Impartition historique de la superficie à déneiger en régie et à contrat de la Ville de Québec.....	23
Figure 4	Évolution de la superficie (m <sup>2</sup> ) des chaussées déneigées par les entrepreneurs, C0 en milliers, C1, C2, C3 en millions.....	25
Figure 5	Évolution de la superficie (m <sup>2</sup> ) des trottoirs déneigés par les entrepreneurs selon les niveaux de service.....	26
Figure 6	Évolution de la superficie (m <sup>2</sup> ) des chaussées déneigées par les entrepreneurs nécessitant du transport de neige, CA, CB, CC, CD en milliers et CT en millions .....	27
Figure 7	Évolution de la superficie (m <sup>2</sup> ) des trottoirs à contrat nécessitant du transport de neige....	29
Figure 8	Évolution des couts du transport de la neige à la Ville de Québec (services techniques (contrats) aux résultats) et de la quantité de neige tombée.....	30
Figure 9	Évolution du nombre de bordées de 10 cm et plus, du nombre de sorties et du nombre total de centimètres de neige tombés à Québec .....	31
Figure 10	Évolution du volume de neige transportée et de la quantité de neige tombée .....	31

Figure 11	Évolution du nombre moyen de soumissionnaires par zone, du nombre total de soumissionnaires et du nombre de zones en appel d'offres.....	34
Figure 12	Évolution de la durée moyenne des contrats octroyés par la Ville de Québec.....	35
Figure 13	Proportion des entreprises proposant un service complémentaire .....	39
Figure 14	Nombre d'entrepreneurs à contrat et parts de marché.....	41
Figure 15	Évolution de la somme des prix soumis et de la somme des superficies pour les nouveaux contrats .....	58

## CARTE

Carte 1	Emplacement des dépôts actifs .....	9
---------	-------------------------------------	---

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Rapport détaillé des modèles d'estimation du facteur multiplicateur du transport de la neige
Annexe 2	Liste des entreprises pouvant potentiellement soumissionner sur les contrats de déneigement de la Ville de Québec



## 1. MISE EN CONTEXTE

En prévision de la saison hivernale 2019-2020, la Ville de Québec a procédé à des appels d'offres pour l'octroi de contrats de déneigement. Parmi les 47 zones de déneigement à contrat pour la saison hivernale 2019-2020, 11 zones ont fait l'objet de l'appel d'offres pour la saison hivernale 2019-2020. La majorité des soumissions reçues affichait une hausse de prix marquée comparativement à celles reçues pour ces mêmes zones en 2015 et 2016. La Ville de Québec souhaite ainsi connaître et comprendre les différents facteurs qui ont occasionné cette hausse importante des prix soumis lors de cet appel d'offres, le tout dans le contexte où elle cherche constamment à améliorer ses processus et le service rendu à la population.

## 2. MANDAT ET OBJECTIFS

Le mandat consiste à réaliser, pour la Ville de Québec, une étude économique et financière sur l'évolution de l'industrie du déneigement. Celle-ci se veut un portrait détaillé et exhaustif de l'industrie. De façon plus spécifique, la Ville de Québec souhaite :

- Approfondir les connaissances économiques et financières de l'industrie du déneigement, particulièrement dans la région de Québec ;
- Déterminer les principaux enjeux liés au déneigement ;
- Analyser l'effet des contraintes imposées dans les devis sur le cout du déneigement ;
- Déterminer des pistes de solution pour diminuer le cout du déneigement ;
- Analyser l'impact du processus d'octroi de contrats sur le cout du déneigement.

## 3. MÉTHODOLOGIE

La réalisation d'une étude économique et financière visant à établir le portrait détaillé de l'industrie du déneigement nécessite l'obtention de données primaires et secondaires, à la fois qualitatives et quantitatives, et de données financières. Celles-ci proviennent d'une revue de la documentation et d'un étalonnage national et international. Le Groupe DDM a, à cet effet : 1) répertorié un ensemble d'ouvrages et rapports du Québec, des États-Unis et de l'Europe ; 2) réalisé plusieurs entretiens avec des experts du secteur de même qu'avec les équipes de déneigement de la Ville de Québec, de Saguenay, de Trois-Rivières et de Lévis ; 3) effectué une recherche documentaire incluant les meilleures pratiques réalisées dans d'autres villes canadiennes.

La réalisation de la phase d'enquête auprès des entreprises a permis d'obtenir des données financières propres aux entreprises. Lors de cette phase, le Groupe DDM a consulté des entreprises de diverses tailles afin de bénéficier d'un échantillon représentatif de la population. À terme, 12 entreprises ont participé aux entrevues, dont 10 sont toujours actives en déneigement pour la Ville de Québec, représentant 72 % de la valeur des contrats de déneigement des rues à la Ville pour la saison hivernale 2019-2020. Les deux entreprises restantes se sont retirées du secteur du déneigement municipal des rues.

Qui plus est, les entrevues menées auprès de spécialistes du ministère des Transports du Québec (MTQ) et du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation, ainsi qu'auprès de représentants d'associations, comme l'Association des entrepreneurs de déneigement du Québec (AEDQ) et l'Association des déneigeurs résidentiels et commerciaux du Québec (ADRCQ), ont apporté une compréhension et une contextualisation des différents enjeux.

Cette étude a été presque entièrement réalisée dans le contexte de la pandémie de la COVID-19. Ceci a limité le nombre de rencontres potentielles des différentes entreprises partageant leurs données financières.

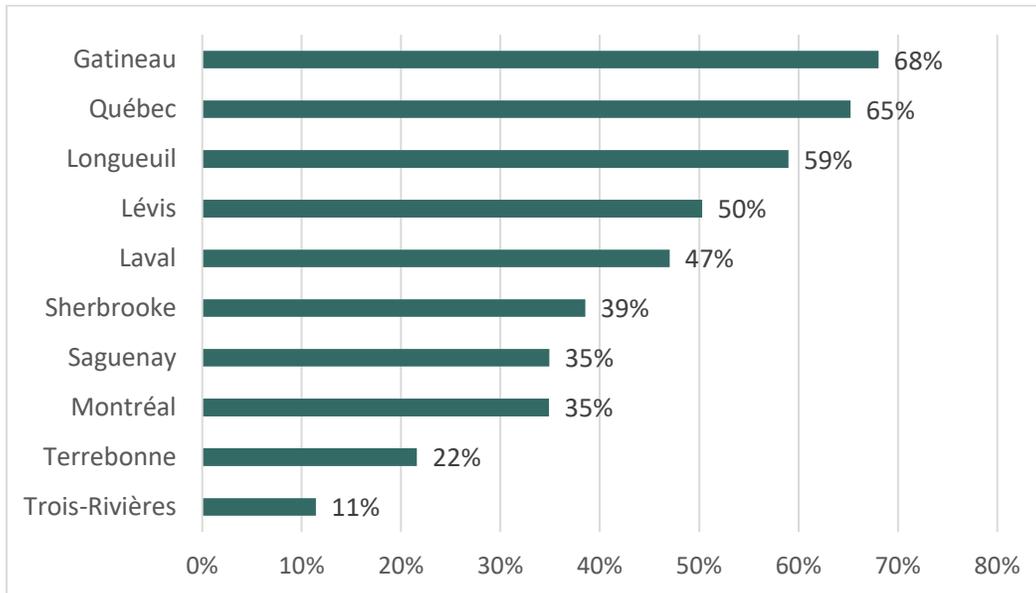
## 4. ÉVOLUTION, TENDANCES ET ENJEUX DE L'INDUSTRIE DU DÉNEIGEMENT

L'industrie du déneigement s'est adaptée à plusieurs éléments au cours de la dernière décennie. Certains enjeux, auparavant mineurs, se sont avérés de véritables défis pour les entreprises œuvrant dans ce secteur. En effet, les entreprises ont dû s'ajuster à de nouvelles politiques et des changements règlementaires. Elles ont également eu à faire face à une croissance du coût de certains intrants et aux conditions climatiques ardues des deux dernières années (ex. : verglas, vent, froid intense, etc.) qui, conjuguées aux attentes élevées de la population et à la rareté de la main-d'œuvre, ont entraîné une tendance à la hausse des coûts. Comme le montre la figure 1, ce phénomène est généralisé dans plusieurs villes du Québec. Cette figure présente la croissance pour la fonction « Enlèvement de la neige »<sup>4</sup> entre les années financières se terminant en 2012<sup>5</sup> et en 2019 dans les dix plus grandes villes du Québec.

---

<sup>4</sup> Selon l'analyse des charges consolidées des rapports financiers consolidés du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH). Puisque l'information n'est pas audité, l'imputation des charges peut différer d'une ville à l'autre ; la comparaison doit donc être réalisée avec les réserves qui s'imposent. À noter que les charges peuvent être difficilement comparables entre les villes, notamment en raison des éléments suivants : les facteurs climatiques, l'évolution de l'imputation (ex. : réorganisations administratives, imputation des équipements motorisés, etc.), les niveaux de services des chaussées et des trottoirs, les clauses contenues dans les devis techniques.

<sup>5</sup> Pour la ville de Sherbrooke, la croissance indiquée à la figure 1 correspond à celle observée entre 2013 et 2019, en raison de l'absence d'informations pour l'année financière se terminant en 2012.



Source : Rapports financiers consolidés pour le MAMH entre 2012 et 2019 (page S28, fonction « Enlèvement de la neige ») des différentes villes à l'étude

**Figure 1 Croissance de l'enlèvement de la neige pour les dix plus grandes villes du Québec entre 2012 et 2019**

Selon les données compilées, la ville de Gatineau enregistrerait la croissance la plus élevée entre 2012 et 2019 pour l'enlèvement de la neige (68 %), devant les villes de Québec (65 %), de Longueuil (59 %) et de Lévis (50 %). La ville de Trois-Rivières enregistre une croissance sur la période de 11 %, soit moins de 2 % annuellement. Plusieurs facteurs expliquent la hausse des coûts du déneigement à l'échelle de la province. Les rapports sur les indicateurs de gestion déposés chaque année par les villes au MAMH ont permis d'établir que ces variations dans les hausses enregistrées sont influencées par des différences entre les municipalités, comme la quantité de neige tombée, la main-d'œuvre additionnelle nécessaire, l'utilisation d'abrasifs, le type de précipitation, la superficie de trottoirs à déneiger, les activités de déneigement nécessaires (soufflage ou enlèvement de la neige), la topographie de la ville, etc. D'ailleurs, la hausse marquée du déneigement dans des villes catégorisées de « villes-centres » s'explique par le fait que « plus on a d'établissements publics (écoles, établissements de santé, etc.) sur notre territoire, plus il va falloir déneiger. Une ville-centre se trouve aussi à avoir davantage de trottoirs et d'abribus [...], ce qui alourdit l'activité de déneigement et la facture »<sup>6</sup>.

Les sous-sections suivantes présentent les principaux enjeux qui affectent l'industrie du déneigement en général et, plus particulièrement, à Québec.

## 4.1 Tendances générales dans l'industrie

La revue de la documentation, de même que les entretiens avec des intervenants clés du secteur du déneigement au Québec ont permis de noter que plusieurs villes ont entrepris dernièrement ou prévoient entreprendre un processus de révision de leur politique et processus de déneigement. À titre d'exemple, une étude menée par le Bureau de l'inspecteur général sur le déneigement de la Ville de Montréal a été

<sup>6</sup> <https://www.oeilregional.com/deneigement-les-couts-explosent-a-beloil/>

réalisée en 2015 et comporte un important travail de recherche à propos du déneigement et de ses pratiques<sup>7</sup>. L'objectif, bien que différent de celui de la Ville de Québec, était de s'assurer qu'il existe une concurrence ouverte entre les entrepreneurs afin de favoriser l'obtention par la Ville des meilleurs prix et que l'attribution des contrats se fasse conformément aux règles et processus en vigueur. Notons également que la Ville de Lévis revoit actuellement ses pratiques afin d'optimiser ses opérations de déneigement<sup>8</sup>. Des exemples à l'extérieur de la province ont également été recensés.

La Ville de Saint John au Nouveau-Brunswick a, quant à elle, entrepris une importante étude de l'ensemble de ses pratiques en 2014<sup>9</sup>. Ce travail a permis de mettre en place, en 2018, une version renouvelée de sa politique de déneigement<sup>10</sup> qui intègre plusieurs thèmes qui seront plus largement discutés à la section 4.2.3. La Ville de Prince George en Colombie-Britannique a elle aussi mandaté une firme afin de revoir ses pratiques en matière de déneigement<sup>11</sup>. La Ville de Waterloo a publié en 2019 un important rapport proposant, entre autres, plusieurs recommandations en vue d'améliorer les processus internes de la Ville quant aux activités de déneigement<sup>12</sup>. Ce rapport fait également mention d'éléments pouvant accroître l'efficacité des activités de déneigement pour, à terme, en diminuer les coûts. Il est alors question d'une gestion améliorée du personnel, d'une standardisation des processus de déneigement, de la maximisation de l'utilisation des équipements, de l'optimisation dans l'utilisation du sel et d'une utilisation plus intensive de nouvelles technologies. Ces objectifs sont également semblables à ceux de la Ville de Reykjavík, en Islande, qui développe des moyens pour diminuer l'utilisation du sel et accroître celle de leurs équipements<sup>13</sup>.

Quelques éléments ressortent de ces différents rapports, comme utiliser davantage les indicateurs SMART<sup>14</sup> (simple, mesurable, atteignable, réaliste et temporel) en vue de procéder à un suivi des activités de déneigement, avoir recours de façon plus généralisée à de la technologie comme l'intelligence artificielle (*machine learning*) pour réviser dynamiquement les routes empruntées par les opérateurs, ou encore se servir de GPS pour que le personnel de la Ville et la population puissent suivre en direct les déplacements des équipements.

D'ailleurs, cette pratique est actuellement mise en place à Springfield, au Massachusetts. Cette façon de procéder permet aux citoyens de savoir quelles rues ont été déneigées et celles à faire<sup>15</sup>. L'objectif est également d'améliorer l'efficacité des opérations et la communication avec les parties prenantes, dont la population. Cette façon de faire est également instaurée à Guelph, en Ontario<sup>16</sup> et à Ann Arbor, au

<sup>7</sup> Bureau de l'inspecteur général. (2015). *Rapport sur le déneigement et ses pratiques à Montréal*.

<sup>8</sup> Radio-Canada. *30 000 pour optimiser le déneigement à Lévis*.  
(<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1517293/30-000-pour-optimiser-le-deneigement-a-levis>)

<sup>9</sup> Review of Winter Maintenance Services, Final Report, KPMG

<sup>10</sup> City of Saint John. (2018). *Winter Management Plan For Streets And Sidewalks*.

<sup>11</sup> Blues, F. (2019). *Snow and Ice Control Review*. Prince George.

<sup>12</sup> Deloitte. (2019). *Winter Contral Modernization Review*.

<sup>13</sup> International Federation of Municipal Engineering. (s.d.). *Best Practice in Winter Maintenance*.

<sup>14</sup> « Un objectif SMART est : Spécifique – Il décrit une mesure, un comportement, une réalisation ou un résultat précis qui est observable. Mesurable – Il est quantifiable et comporte des indicateurs, ce qui permet de le mesurer. Axé sur un auditoire particulier – Il est approprié et adapté à votre auditoire cible. Réaliste – Il est réalisable à l'aide des ressources disponibles. Temporel – Il énonce un calendrier au cours duquel l'objectif sera réalisé. »  
Gouvernement du Canada. *Écriture des objectifs SMART*. 2017

<sup>15</sup> [https://www.springfield-ma.gov/dpw/index.php?id=snow\\_tracking](https://www.springfield-ma.gov/dpw/index.php?id=snow_tracking)

<sup>16</sup> <https://guelph.ca/living/getting-around/snow-removal/>

Michigan<sup>17</sup>. À propos de l'application instaurée à Ann Arbor, la population et le personnel de la Ville sont en mesure de suivre l'équipement et de savoir le type d'opération réalisée, soit l'épandage d'abrasif, le soufflage de la neige, etc. Le système de localisation automatique des véhicules permet au personnel de la Ville de gérer plus efficacement l'entretien des rues selon les conditions de la chaussée en suivant l'emplacement, les conditions et l'état des équipements de déneigement (ex. épandage d'abrasif, grattage de la rue, etc.). Le système de localisation des véhicules permet également à la Ville de diagnostiquer des enjeux relatifs à l'entretien des camions<sup>18</sup> (ex. : niveau d'huile, pression des pneus, vitesse de déplacement, etc.).

Toujours en ce qui a trait à l'utilisation de la technologie, la Ville de Pittsburgh a réalisé une étude en 2015, en partenariat avec l'université de Pennsylvanie, afin d'optimiser le tracé des camionneurs qui procèdent aux opérations de déneigement<sup>19</sup>. L'objectif était de mettre en place un système en mesure de proposer, de façon dynamique, de nouveaux tracés aux camionneurs en cas de contraintes sur le réseau routier. La mise en place de ce système nécessitait un suivi des véhicules en temps réel (GPS), l'utilisation d'une base de données sur les tracés potentiels et le développement d'un système en mesure de proposer des tracés. L'objectif est de minimiser la durée du transport et d'accroître l'efficacité des activités de déneigement.

D'ailleurs, à propos du recours à de nouvelles technologies dans les activités de déneigement, en plus du GPS et de l'intelligence artificielle, de nouvelles machines font leur apparition. Bien que leur utilisation par la Ville de Québec mérite une analyse, il importe de les mentionner. Il est question, entre autres, de la fondeuse à neige. Utilisée par la Société de transport de Montréal (STM), cet équipement permet de liquéfier la neige lorsqu'il y a peu d'espaces disponibles et d'éviter le transport de la neige par camion à destination d'un dépôt à neige. Cette façon de procéder est également répandue à Helsinki, en Finlande<sup>20</sup>. En effet, la Ville possède deux équipements destinés à faire fondre la neige, en plus de cinq sites de dépôt à neige.

La tendance à la robotisation s'intègre également dans le secteur du déneigement. Bien que la pratique ne soit pas encore répandue ou démocratisée, des avancées technologiques se font en ce sens. À cet effet, la Ville de Longmont au Colorado a essayé le *SnowBot* en 2019. Cet équipement robotisé est en mesure de déneiger les trottoirs grâce à son système GPS et à la configuration des tracés à déneiger<sup>21</sup>. D'autres stratégies pour l'implantation de solutions automatisées sont également en développement. D'ailleurs, l'entreprise Yeti Move développe un éventail de logiciels et de camions autonomes en mesure de déneiger la surface des aéroports<sup>22</sup>. Le développement de la technologie continue de modifier plusieurs secteurs, dont celui du déneigement.

---

<sup>17</sup> <https://www.a2gov.org/departments/public-works/street-maintenance/Pages/Snow-Plow-Tracking.aspx>

<sup>18</sup> <https://www.a2gov.org/departments/public-works/street-maintenance/Pages/Snow-Plow-Tracking.aspx>

<sup>19</sup> Kinable, J., Smith, S., & Hoeve, W. (2015). *Optimizing Snow Plowing Operations in Urban Road Networks*. Pittsburgh.

<sup>20</sup> International Federation of Municipal Engineering. (s.d.). *Best Practice in Winter Maintenance*.

<sup>21</sup> <https://lefthandrobotics.com/colorado-city-puts-snowbot-to-work-in-2019-storms-2/>

<sup>22</sup> <https://www.yetimove.com/>

## 4.2 Tendances et enjeux plus spécifiques au cas québécois

### 4.2.1 Main-d'œuvre

Le manque de main-d'œuvre est l'un des principaux enjeux auxquels est confrontée l'industrie du déneigement. Les entrevues réalisées avec les entrepreneurs et les associations qui représentent les entrepreneurs mentionnent que les conditions de travail sont exigeantes et les horaires atypiques. En effet, le personnel doit être disponible de jour comme de nuit et lors des jours fériés, ce qui réfrène les travailleurs potentiels. Le caractère saisonnier et le manque de valorisation du métier sont d'autres éléments qui s'ajoutent au refus de travailleurs à faire carrière dans le déneigement<sup>23</sup>.

#### 4.2.1.1 De la dotation à la rétention de la main-d'œuvre

Pour faire face à la rareté de la main-d'œuvre, des mesures d'attraction et de rétention du personnel sont mises en place par les entrepreneurs. L'achat de nouvelles machineries répondant aux préférences des employés est une pratique implantée dans certaines entreprises. La possibilité de changer de profession (ex. : camionneur, opérateur de souffleuse, etc.) est également instaurée dans certaines entreprises pour retenir un personnel plus expérimenté. Cependant, la mesure la plus répandue et la plus efficace, selon les entrepreneurs, est l'ajustement salarial. Les entrevues menées auprès des intervenants clés et des entrepreneurs ont d'ailleurs permis de déterminer que le taux horaire, dépendamment des postes, a souvent crû de 30 %, voire même de 50 % au cours des 5 dernières années (16-21 \$/h à 28-29 \$/h). Cette croissance des dépenses salariales est également attribuable au fait que les entrepreneurs garantissent désormais aux opérateurs un salaire hebdomadaire fixe pour une période allant de 18 à 20 semaines, et ce, même s'il n'y a pas de précipitations de neige et que la saison hivernale se termine prématurément. En effet, selon les entrepreneurs, bien que les opérateurs de souffleuses ne travaillent qu'en moyenne 300 à 350 heures lors d'une saison hivernale, ils sont payés 600 à 700 heures. Les couts liés aux heures garanties non travaillées en raison, entre autres, de la rareté de main-d'œuvre et des conditions de travail difficiles dans l'industrie, peuvent expliquer environ 10 % des prix soumis<sup>24</sup>. Ces mesures, mises sur pied dans une optique de dotation et de rétention de personnel, ont donc pour effet de hausser les dépenses au sein des entreprises et d'augmenter le cout du déneigement.

Les difficultés de recrutement s'expliquent aussi par le fait que plusieurs entreprises œuvrant dans le domaine du déneigement opèrent également dans le secteur de la construction, de l'excavation et du transport<sup>25</sup>. Or, le secteur de la construction, qui autrefois cessait ses activités vers la mi-novembre et les reprenait vers le mois de mars, est désormais en activité pratiquement toute l'année. La pause hivernale, qui permettait au personnel de la construction de travailler dans le secteur du déneigement est aujourd'hui d'environ un mois (de la mi-décembre à la mi-janvier). De plus, selon ConstrForce Canada, il faudra 300 200 travailleurs supplémentaires au Canada d'ici 2028 uniquement pour le secteur de la

---

<sup>23</sup> <https://associationdeneigement.com/>

<sup>24</sup> Selon certains entrepreneurs, pour un contrat de 1 M\$, les heures garanties non travaillées représentent environ 130 000 \$. Cette information n'a cependant pas pu être constatée aux états financiers des entreprises.

<sup>25</sup> Il s'agit d'une activité complémentaire pour la plupart des entrepreneurs effectuant du déneigement pour la Ville de Québec.

construction et de l'entretien<sup>26</sup>. Cela aura pour effet de réduire davantage le bassin de main-d'œuvre disponible pour les activités de déneigement.

Le fait que les conditions de travail du personnel œuvrant dans le secteur de la construction soient sous décret, contrairement au personnel œuvrant dans le secteur du déneigement, influence également l'attrait pour le secteur. En effet, comme les conditions de travail dans le secteur de la construction sont plus attrayantes et comme ce secteur est seulement en arrêt pour un peu plus d'un mois, les travailleurs qui y œuvrent sont moins enclins à travailler en déneigement.

Il est estimé qu'annuellement, uniquement pour les contrats de la Ville de Québec, plus de 400 travailleurs du secteur privé<sup>27</sup> sont nécessaires aux opérations de déneigement. Le taux de roulement est élevé et les entrepreneurs sont contraints, chaque saison hivernale, d'embaucher de nouveaux travailleurs représentant une proportion de 20 % à 75 % du nombre d'employés nécessaires. En moyenne, chaque année, 40 % des travailleurs du secteur privé effectuant du déneigement sont nouveaux dans l'entreprise.

#### **4.2.1.2 Formation**

La formation offerte aux déneigeurs représente aussi un enjeu lié à la main-d'œuvre du secteur<sup>28</sup>. En effet, un employé nouvellement engagé a peu de temps pour s'acclimater aux rouages du travail et au fonctionnement des diverses machines. La formation offerte en entreprise est souvent sous forme de compagnonnage et dure de deux heures à une nuit. Il en résulte que certains déneigeurs n'acquièrent pas l'expérience nécessaire pour manœuvrer de façon efficiente les multiples engins. De ce fait, certains entrepreneurs enregistrent une augmentation des bris de leurs véhicules, et donc, une croissance des coûts d'entretien.

#### **4.2.1.3 Transport et dépôt à neige**

Le transport de la neige est l'un des principaux intrants dans le coût du déneigement. Une zone qui nécessite d'enlever la neige et de la disposer dans l'un des dépôts à neige répartis sur le territoire coûte invariablement plus cher qu'une zone épargnée de tout enlèvement de la neige. Ainsi, une augmentation du nombre de zones nécessitant de transporter la neige, à un moment ou à un autre<sup>29</sup> dans la saison hivernale, entraînera une hausse du coût du déneigement dans son ensemble.

---

<sup>26</sup> [https://www.portailconstructo.com/infoconstructo/construction\\_previsions\\_sur\\_le\\_marche\\_du\\_travail](https://www.portailconstructo.com/infoconstructo/construction_previsions_sur_le_marche_du_travail)

<sup>27</sup> Moyenne d'employés nécessaires chez les entrepreneurs par tranche de 1 M\$ en contrats de la Ville de Québec, multiplié par le coût du déneigement à contrat.

<sup>28</sup> <https://associationdeneigement.com/>

<sup>29</sup> Certaines zones nécessitent de transporter la neige en tout temps, alors que d'autres n'y ont recours qu'à la suite d'accumulations de 150 mm équivalent eau (mmEE), 200 mmEE ou 250 mmEE.

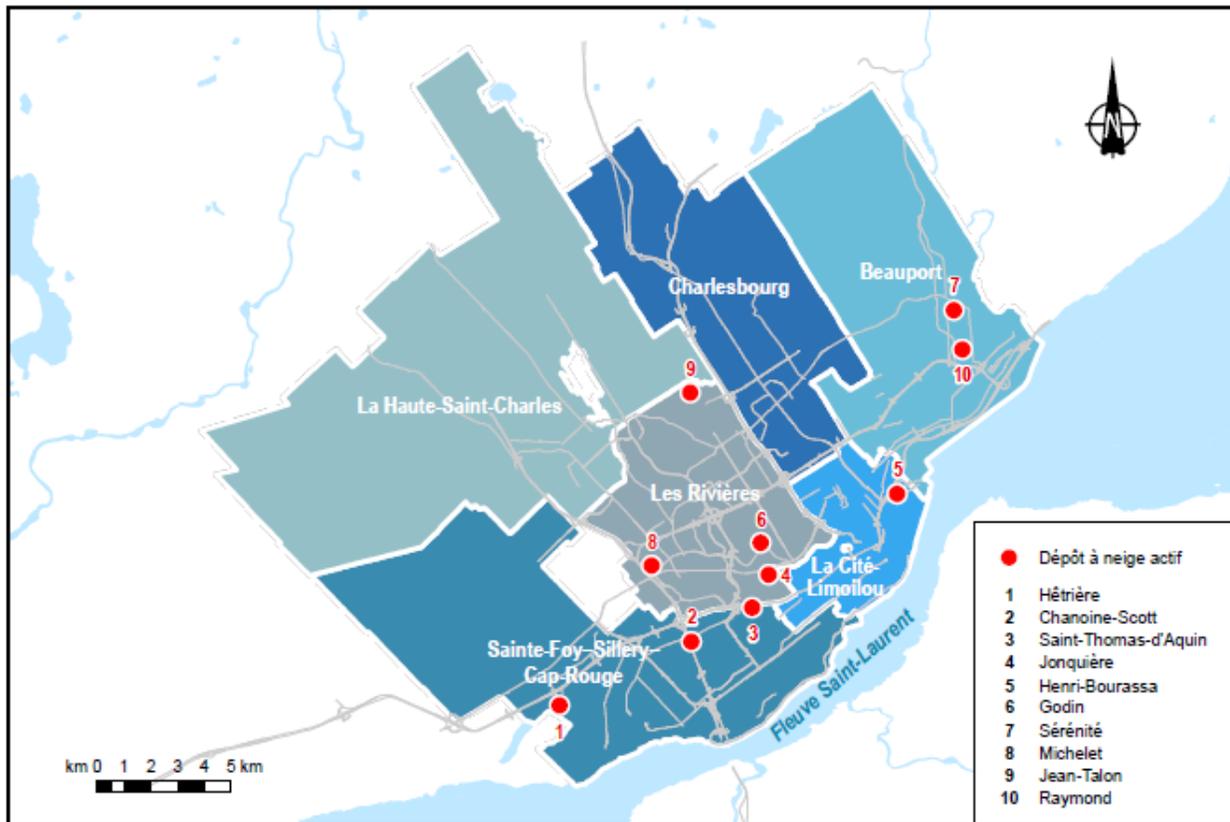
L'emplacement des dépôts à neige, de même que leur nombre, influence également le coût du transport de la neige. En effet, plus la zone nécessitant du transport de neige est loin du dépôt à neige, plus le transport monopolisera une proportion importante du budget. À cet effet, la fermeture de dépôts à neige, comme ceux de la Colline et de la Sablière Drapeau dans l'arrondissement de La Haute-Saint-Charles, peut modifier les paramètres de calcul pour certains entrepreneurs. À titre d'exemple, un entrepreneur qui utilisait auparavant le dépôt à neige de la Colline doit désormais parcourir une distance près de trois fois plus élevée pour se rendre au dépôt à neige Michelet, dans le quartier Duberger–Les Saules. Le coût de revient pour un entrepreneur qui doit considérer ce nouveau paramètre croît significativement par mètre cube transporté.

Suivant la fermeture des dépôts à neige susmentionnés, le territoire de la ville de Québec compte actuellement dix dépôts à neige, dont neuf pouvant être utilisés par les entrepreneurs, soit :

- Godin, Vanier ;
- Henri-Bourrassa, Maizerets ;
- Hêtrière, Cap-Rouge ;
- Jonquière, Duberger-Les Saules ;
- Michelet, Duberger-Les Saules ;
- Saint-Thomas-D'Aquin, Sainte-Foy ;
- Sérénité, Beauport ;
- Jean-Talon, Charlesbourg (site privé) ;
- Raymond, Beauport.

La carte suivante situe géographiquement les différents dépôts à neige mentionnés subséquentment.

### Carte 1 Emplacement des dépôts actifs



### 4.2.2 Camionneurs artisans

À l'instar des autres municipalités et du MTQ, et conformément à la résolution municipale CE-2002-0498<sup>30</sup>, les devis pour les contrats de déneigement de la Ville de Québec comportent une clause d'utilisation des camionneurs artisans, laquelle se lit comme suit :

« Pour toute location en sus des camions possédés par le fournisseur lui-même, le fournisseur et tous les sous-traitants doivent utiliser pour le transport de la neige des camions appartenant à des camionneurs résidents de la ville de Québec ou à des petites entreprises de camionnage de la ville de Québec. Ces camionneurs résidents de la ville de Québec ou les petites entreprises de camionnage doivent être abonnés au service de courtage d'une association qui détient un permis de courtage sur le territoire de la ville de Québec en vertu de la Loi sur les transports »<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Ville de Québec – Séance du comité exécutif. CE-2002-0498 – Transport de matériel en vrac – Modifications aux devis généraux.

<sup>31</sup> Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (8 contrats) – Contrats débutant en 2019. Appel d'offres n° 61146, juin 2019.

## Résolution CE-2002-0498

En 2002, « le Comité exécutif autorise les modifications demandées par les transporteurs en vrac de la région 03 aux devis généraux de la nouvelle Ville de Québec pour le transport de matières en vrac, lesdites modifications consistant en l'ajout de quatre clauses administratives particulières », à savoir :

- « Les entrepreneurs et leurs sous-traitants doivent utiliser en tout temps, pour le transport de matériaux en vrac, dans une proportion d'au moins 50 % en nombre, des camions appartenant à des camionneurs résidents de la ville de Québec ou à des petites entreprises de camionnage de la ville de Québec, abonnés au service de courtage d'une association » ;
- Les entrepreneurs qui n'utilisent pas leurs propres camions pour la proportion restante de 50 % doivent aussi faire appel aux services des camionneurs artisans ;
- « Pour les travaux exécutés en régie, les camions de la Ville seront utilisés en priorité, à défaut la Ville aura recours aux services des camionneurs artisans » ;
- « Les tarifs applicables pour le transport de matières et de matériaux en vrac sont ceux déterminés au recueil des tarifs de camionnage en vrac du ministère des Transports du Québec ».

Selon la résolution municipale CE-2002-0498, 12 zones de la ville de Québec, situées notamment dans les arrondissements de Sainte-Foy et Beauport, requièrent qu'un minimum de 50 % du nombre de camions desservant la zone soit abonné au service de courtage d'une association qui détient un permis de courtage sur le territoire de la ville de Québec, et ce, même si l'entrepreneur possède une capacité de camions représentant plus de 50 %.

### Enjeux liés aux camionneurs artisans

Certains entrepreneurs mentionnent deux principaux enjeux concernant les camionneurs artisans. D'une part, leur nombre sur le territoire de la ville de Québec est limité. Ce sont donc les mêmes camionneurs qui transportent la neige des zones en régie et des zones à contrat. Les horaires des opérations d'enlèvement de la neige des différentes zones se chevauchent parfois et, lorsque c'est le cas, certains entrepreneurs n'ont pas accès à suffisamment de camions pour procéder au transport de la neige.

D'autre part, certains entrepreneurs possèdent un nombre élevé de camions et seraient en mesure d'effectuer l'ensemble des opérations d'enlèvement de la neige en utilisant leur propre flotte. Cependant, pour certaines zones, ils sont contraints de recourir aux camionneurs artisans dans une proportion d'au moins 50 % du nombre de camions desservant la zone, et ce, à un tarif horaire<sup>32</sup> supérieur aux coûts encourus par l'entrepreneur lors de l'utilisation de ses propres camions. De ce fait, la clause requérant l'utilisation des camionneurs artisans pour un minimum de 50 % du nombre de camions desservant la zone oblige ces entrepreneurs à soumettre un prix plus élevé.

---

<sup>32</sup> Le tarif horaire est régi par le MTQ. Il a été majoré de 9 % en juin 2020. Les nouveaux recueils de tarifs, basés sur une structure tarifaire reflétant le plus possible la nouvelle réalité du camionnage, seront publiés en janvier 2021. Les tarifs actuels étaient déjà jugés élevés par les entrepreneurs de la ville de Québec.

### 4.2.3 Politique de déneigement

La consultation et l'analyse de plusieurs politiques de déneigement<sup>33</sup> lors de la recherche documentaire permettent de relever l'étendue des informations qu'un tel document peut potentiellement inclure. Ainsi, les thèmes pouvant être abordés, dont plusieurs se trouvent déjà au sein de la politique de la Ville de Québec, sont :

- Communication avec les citoyens ;
- Coordination des opérations hivernales ;
- Déblaiement des rues ;
- Déneigement des trottoirs ;
- Enlèvement de la neige et de la glace ;
- Gestion des fondants et des abrasifs ;
- Maintien de l'emprise de la rue ;
- Gestion des équipements ;
- Drainage hivernal ;
- Formation ;
- Responsabilité et signalement.

#### Communication avec les citoyens

Établir un dialogue avec les citoyens concernant les délais requis pour effectuer les différentes opérations de déblaiement et d'enlèvement de la neige, selon différents critères comme la disponibilité des équipements, la température, les précipitations et accumulations de neige, les cocktails météo, le moment du début des précipitations, le niveau de priorité des chaussées, etc., assure une adéquation entre les attentes des citoyens et la réalité sur le terrain. Cet élément d'une politique de déneigement permet également de communiquer aux citoyens les gestes simples qu'ils peuvent poser afin de faciliter les activités de déneigement, à savoir :

- Ne pas mettre de neige sur les trottoirs et dans les rues ;
- S'assurer que les entrepreneurs en déneigement résidentiel disposent la neige des stationnements privés de manière optimale ;
- Déglacer les trottoirs adjacents aux commerces ;
- Etc.

Différents moyens peuvent être utilisés pour établir ces communications, comme des présentations aux médias, la participation aux réunions de quartier, l'utilisation d'une ligne téléphonique pour le service à la clientèle, les réseaux sociaux, etc. À titre d'exemple, la Ville de Sherbrooke publie annuellement un rapport destiné à partager les faits saillants de la saison hivernale. Ce dernier précise des éléments comme la quantité de précipitations comparativement à la moyenne des cinq dernières années, les résultats budgétaires par centimètre de neige, la quantité utilisée d'abrasif (sel et pierre) comparativement au budget et à la moyenne consommée des cinq dernières années, le nombre de jours de déploiement des équipements (pour les rues et trottoirs), le cout d'enlèvement de la neige par souffleur, les ressources

---

<sup>33</sup> Les politiques de déneigement analysées sont principalement celles de Lévis, Trois-Rivières, Saguenay, Sherbrooke, Saint John, Waterloo.

déployées au déneigement (ex. : nombre de cadres, d'employés, de camions d'épandage et de grattage, de chenillettes à trottoir et de niveleuses) et le nombre d'équipements utilisés par les contractants<sup>34</sup>. Ce sont là de multiples exemples d'indicateurs de performance SMART.

### **Coordination des opérations d'hiver**

Afin de coordonner les activités de déneigement efficacement et d'assurer une communication constante avec les citoyens lors des tempêtes de neige, un centre de coordination des opérations d'hiver est parfois mis sur pied. Ce centre permet de fournir des informations en temps réel à toutes les parties prenantes (le directeur de la Ville, le maire, les médias, les citoyens, etc.). D'ailleurs, la Ville de Québec a entrepris une démarche en ce sens.

### **Déblaiement des rues et des trottoirs**

Cette section d'une politique de déneigement décrit les délais d'opération ainsi que les conditions des chaussées à obtenir selon les différents niveaux de priorités. L'intégration d'indicateurs mesurables SMART, comme le cout annuel du déneigement par kilomètre de chaussées ou trottoirs, ou la proportion de kilomètres déneigés selon les objectifs définis par les niveaux de service et l'intensité des précipitations sont des éléments pouvant compléter le contenu.

### **Enlèvement de la neige et de la glace**

Une section consacrée à l'enlèvement de la neige et de la glace est essentielle dans toutes politiques de déneigement. Celles-ci décrivent les déclencheurs et les délais pour l'achèvement des opérations d'enlèvement de la neige et de la glace. Y ajouter des indicateurs de performance, comme le nombre de kilomètres desservis selon les objectifs définis par les niveaux de service, la quantité de neige transportée au cours de la saison hivernale et le cout par transport permettent habituellement de bonifier le contenu.

### **Gestion des fondants et des abrasifs**

Une bonne gestion des fondants et abrasifs permet d'optimiser l'approvisionnement et l'utilisation de ceux-ci tout en minimisant leur impact environnemental. Dans certaines politiques de déneigement à l'étude, il est mentionné qu'il est d'usage de former annuellement les contremaitres, les opérateurs et les autres employés sur la bonne utilisation des fondants et abrasifs. De plus, certains indicateurs de performance sont utilisés, comme la quantité annuelle utilisée et le cout des fondants et abrasifs utilisés par kilomètre déneigé.

### **Maintien de l'emprise de rue**

L'emprise de la rue est destinée à fournir un espace pour les infrastructures publiques et la circulation des personnes, des marchandises et des véhicules. Cet aspect des politiques de déneigement vise à s'assurer que les rues soient libres de neige et de glace pour une largeur permettant, entre autres, une circulation plus sécuritaire pour les piétons et les véhicules, un accès rapide pour les services d'urgence et les services publics à leur destination et un meilleur drainage des rues. Afin d'atteindre les objectifs définis par les niveaux de service à un cout raisonnable pour les contribuables, il est d'usage que le stationnement sur rue soit restreint pendant les opérations de déneigement et que l'espace de stationnement hors voirie soit pleinement utilisé.

---

<sup>34</sup> Rapport annuel - Vivre avec l'hiver, Sherbrooke. 2019

## Équipements

Une section consacrée aux équipements permet de décrire les moyens qui seront mis de l'avant pour optimiser l'utilisation des équipements par leur préparation, leur maintenance et leur réparation. En vue d'assurer un suivi annuel, plusieurs indicateurs de performance peuvent être utilisés, comme le taux de disponibilité des équipements par zone, le nombre d'occurrences d'un temps d'arrêt de l'équipement supérieur à 12 heures, le nombre d'inspections documentées, etc.

## Drainage hivernal

Une section décrivant les pratiques attendues afin de garder les systèmes de drainage ouverts, fonctionnels et prêts pour des périodes de précipitations de pluie, de température clémente et de fonte des neiges permet aux parties prenantes de réaliser l'étendue du travail attendue. Les activités liées au drainage hivernal sont, entre autres, l'inspection et le marquage de tous les drains importants avant la saison hivernale, l'épandage de fondants et d'abrasifs sur ceux-ci, etc. Des indicateurs de performance, comme le registre des inspections des drains et la proportion des problèmes de drainage traités permettent de suivre l'évolution des pratiques.

## Opportunités d'accroissement de l'efficacité des opérations

Dans une étude de Deloitte<sup>35</sup>, en partenariat avec les autorités de la Ville de Waterloo, et en appliquant la méthode de Lean Six Sigma<sup>36</sup>, sept opportunités d'amélioration, résultant en un potentiel d'économies annuelles récurrentes équivalentes jusqu'à 2 % du budget chacune, ont été identifiées (budget de déneigement de la Ville de Waterloo : 4,26 M\$). Bien que ces opportunités, d'une part, ne soient pas toutes liées à une réduction des coûts du déneigement à contrat, et, d'autres part, ne soient pas destinées à la Ville de Québec, il semble essentiel de les mentionner.

---

<sup>35</sup> Deloitte. Winter Control Modernization Review – Final Report to the City of Waterloo. 2019.

<sup>36</sup> Combinaison de deux méthodologies complémentaires d'amélioration continue : « Lean Management » et « Six Sigma ». Les principes du Lean management comprennent l'ensemble des bonnes pratiques permettant d'optimiser les activités tout en limitant les gaspillages. La démarche « Six Sigma » tente d'éliminer les défauts de production étape par étape en les ciblant systématiquement. C'est une méthodologie plus statistique et moins intuitive qui s'appuie sur le calcul d'un indicateur de performance (Définition de : Focus Performance. Qu'est-ce que le Lean Six Sigma).

Ces opportunités sont :

- Une meilleure gestion des heures supplémentaires ;
- L'installation de distributeurs automatiques de fondants avec capteurs intégrés, déterminant la quantité de sels à appliquer selon la température de la chaussée et la vitesse de l'épandeur ;
- Une meilleure gestion de la réserve de fondants ;
- La minimisation des temps d'attente des différents équipements lors des opérations de déneigement (dépôt à neige, station de ravitaillement, etc.) ;
- L'inclusion du système GPS afin de fournir des informations en temps réel pour les opérateurs de souffleuses, notamment en ce qui concerne les rues déjà déneigées, afin de faciliter leur tâche ;
- L'intégration de l'intelligence artificielle afin de déterminer la séquence la plus efficace de déblaiement d'une zone en fonction des circonstances (trafic, accident, précipitations, etc.) et en utilisant le minimum d'équipements requis ;
- La mise sur pied d'un système intégré d'information sur l'ensemble des composantes liées aux activités de déneigement sur le territoire de la ville (garages, budget, etc.).

## 4.2.4 Données climatiques

Les données climatiques dans l'ensemble des villes du Québec, comme l'accumulation de neige tombée, représentent un enjeu important selon l'Association des déneigeurs résidentiels et commerciaux du Québec et les intervenants concernés par le déneigement<sup>37</sup>. Pour ce qui est de la ville de Québec, ces données sont récoltées par Enviromet et transmises à la Ville qui, à son tour, les rend disponibles mensuellement aux entrepreneurs. Un rapport annuel est également produit par Enviromet et remis à la Ville de Québec. Ce rapport peut être transmis aux entrepreneurs sur demande.

Selon les entrepreneurs en déneigement, cette façon d'opérer est perfectible. Aux yeux de plusieurs, il serait préférable que les données soient plus fréquemment partagées ou ouvertement accessibles en vue d'accroître la transparence. L'opacité perçue de la procédure actuelle a pour effet d'insécuriser les entrepreneurs quant à l'accumulation réelle de neige tombée. De plus, dans de telles circonstances, il devient difficile pour un entrepreneur de justifier la facturation d'extras pour une accumulation de neige qui lui semble être supérieure à ce qui est publié officiellement par la Ville et prévue sur le contrat.

### 4.2.4.1 Stations météorologiques

L'absence de stations météorologiques à plusieurs endroits stratégiques sur le territoire de la ville de Québec a également pour effet de diminuer la confiance que portent les entrepreneurs aux données émises par la Ville de Québec. En effet, la ville de Québec s'étend sur un territoire relativement grand. La réalité météorologique des zones situées au sud du territoire, soit le long du fleuve Saint-Laurent, diffère parfois de celle qui prévaut dans les zones plus au nord. Par exemple, le taux d'humidité et l'altitude sont deux variables qui impactent les conditions météorologiques et, de surcroît, l'accumulation de neige annuelle. Comme ces éléments sont différents entre les multiples zones sur le territoire, il en va de même des précipitations de neige. Ainsi, en l'absence de stations météorologiques dispersées sur le territoire, l'exactitude des données est remise en cause. Les entrepreneurs responsables du déneigement dans

---

<sup>37</sup> <https://associationdeneigement.com/>

certaines zones de la ville de Québec, comme celles situées au nord, ont le sentiment qu'ils ne sont pas rémunérés pour tous les centimètres de neige tombés. Cela leur occasionne une augmentation du risque perçu. De ce fait, certains entrepreneurs ajustent les prix soumis à la hausse afin de contrer les différences entre le nombre de centimètres tombés dans leur zone et les chiffres officiels.

L'enjeu des données climatiques a également été relevé en Suède<sup>38</sup>. Ce pays dispose de plus de 775 stations météorologiques qui enregistrent des éléments comme la température à la surface du sol, le taux d'humidité, le type et la quantité de précipitations, la vitesse et la direction du vent. Ces équipements sont positionnés à des endroits stratégiques où il y a d'importants risques de variation des conditions climatiques. Désormais, grâce à ces équipements qui supportent le processus de décision des autorités, la Suède a considérablement amélioré ses activités de déneigement et son processus de décision<sup>39</sup>.

#### 4.2.4.2 Pluie verglaçante

La pluie verglaçante représente également un défi météorologique important avec lequel les entrepreneurs en déneigement doivent composer. L'enjeu réside dans le fait que les contrats de déneigement ne prévoient pas de rémunération ou de compensation pour l'accumulation de pluie verglaçante en période hivernale. Ainsi, les entrepreneurs ne sont pas rémunérés pour le travail que nécessite la gestion de la pluie verglaçante et, de ce fait, assume une part de risque. En effet, à la fin de l'année, si un ajustement de prix est nécessaire, le paiement se fait exclusivement en prenant en considération les précipitations de neige, en millimètres équivalents en eau (mmEE), et non pas la pluie ou le verglas (mm). Ainsi, les conditions météorologiques qui requièrent du travail supplémentaire, comme la pluie verglaçante ou les forts vents, ne sont pas prises en compte. Il revient donc aux entrepreneurs d'assumer le risque climatique, c'est-à-dire le caractère imprévisible des précipitations. D'ailleurs, ceux-ci mentionnent qu'une tempête de verglas entraîne des coûts beaucoup plus élevés qu'une tempête de neige en raison de la quantité de fondants et d'abrasifs à épandre.

#### 4.2.5 Croissance des coûts de la machinerie

Le coût de la machinerie est un important intrant pour les entreprises en déneigement. L'amélioration des composantes des équipements, l'inflation et le taux de change ont entraîné une hausse des coûts. À titre d'exemple, selon certains entrepreneurs, une souffleuse qui coûtait 110 000 \$ il y a 10 ans coûte maintenant 175 000 \$, soit une augmentation de 60 %. La croissance observée sur la période varie de 30 % à 70 % selon les différents équipements. Les entrepreneurs sont donc amenés à investir des sommes de plus en plus importantes pour l'acquisition d'équipements qu'ils n'utilisent qu'à une fraction de leur capacité. Cela est entre autres dû à l'allongement des activités de construction qui entraîne une monopolisation de l'équipement autrefois disponible aux opérations de déneigement. En effet, puisque les équipements pour les activités de déneigement doivent être disponibles du 1<sup>er</sup> novembre au 30 avril, les équipements de construction ne peuvent désormais plus être autant utilisés. Considérant qu'il faut un peu plus d'une semaine pour préparer un camion pour le changement de saison, les entrepreneurs mentionnent qu'ils perdent environ six semaines<sup>40</sup> de revenus en retirant ce camion du secteur de la construction et que ce manque à gagner se reflète en partie dans le coût des contrats de déneigement.

---

<sup>38</sup> International Federation of Municipal Engineering. (s.d.). *Best Practice in Winter Maintenance*.

<sup>39</sup> *Idem*

<sup>40</sup> Dont une semaine de préparation et environ cinq semaines de travaux de construction.

L'allongement des activités de construction contraint donc les entrepreneurs à se munir d'équipements supplémentaires s'ils souhaitent offrir la qualité de service attendue.

## 4.2.6 Croissance du cout des assurances

Selon l'Association des déneigeurs résidentiels et commerciaux du Québec<sup>41</sup>, les entrepreneurs rencontrés et un courtier d'assurance, les charges consacrées au paiement des assurances ont crû de façon plus importante que le taux d'inflation dans les dernières années. Plusieurs facteurs expliquent l'augmentation du cout des assurances. La hausse des frais d'acquisition des équipements mentionnée précédemment se révèle une des principales causes de l'augmentation du cout des assurances. Les nouvelles technologies et les systèmes électroniques de plus en plus sophistiqués font en sorte que l'acquisition, mais également la réparation, des véhicules advenant un accident est plus dispendieuse, ce qui se reflète sur les primes d'assurances. La croissance du cout des assurances s'explique également par le nombre de plus en plus élevé de réclamations des citoyens qui tombent et se blessent dans les stationnements. Bien que ces réclamations ne représentent pas une perte importante individuellement, leur nombre élevé en fait un poste de dépenses significatif pour les assureurs. Finalement, certains facteurs liés à la concurrence du marché de l'assurance, comme la diminution du nombre d'assureurs et la faible rentabilité des primes d'assurances des déneigeurs peuvent expliquer en partie l'augmentation du cout. En raison de ces différents facteurs, il est estimé que les primes d'assurances des déneigeurs, tout comme celles d'assurances automobiles, ont augmenté minimalement de 10 % annuellement depuis les 5 dernières années.

## 4.2.7 Objectifs de densification et d'accroissement de la canopée

La révision du schéma d'aménagement et de développement (SAD) de la Ville de Québec, qui souscrit aux orientations gouvernementales en matière d'aménagement, a révélé que la Ville avait pour objectif d'accueillir plus de 28 000 nouveaux ménages d'ici 2036, ce qui représente 57 000 nouveaux résidents<sup>42</sup>, soit une hausse de près de 10 % de la population. La performance économique remarquable de la Ville, conjuguée au départ des jeunes de la maison familiale, à l'immigration internationale et interrégionale, de même qu'aux divorces et séparations, explique en partie cette hausse. Bien que positif, ce niveau de croissance pose un défi en matière d'aménagement du territoire. En effet, dans une perspective d'optimisation du développement durable, il est primordial que la réponse aux besoins de nouvelles habitations prévues se concrétise entre autres par une densification et une consolidation du périmètre actuel d'urbanisation. Il est d'ailleurs spécifié dans le SAD que l'objectif de la Ville est de « densifier et consolider le milieu construit de l'agglomération » et de « concevoir des projets résidentiels plus denses répondant aux besoins des différents types de ménages ». L'atteinte de ces objectifs implique une croissance du coefficient d'occupation au sol (COS), et donc, une diminution de la superficie sur laquelle il est possible de souffler ou d'entreposer la neige l'hiver. Par exemple, l'édification de jumelés requiert une superficie plus importante d'espaces réservés au stationnement, comparativement à la construction de maisons unifamiliales. Cette superficie nécessitant elle aussi du déblaiement, implique qu'une quantité supplémentaire de neige est soufflée sur les terrains riverains, en plus de la neige qui provient du soufflage

---

<sup>41</sup> <https://associationdeneigement.com/>

<sup>42</sup> Ville de Québec. *Schéma d'aménagement et de développement/révisé — Agglomération de Québec*. Volume 1. ([https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement\\_urbain/sad/docs/SAD-12-2019.pdf](https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement_urbain/sad/docs/SAD-12-2019.pdf))

de la rue. Ainsi, les quartiers qui répondent aux impératifs de la densification et de la consolidation de la Ville enregistrent une diminution de la superficie des lots pouvant accueillir de la neige.

Parallèlement à l'objectif de densifier le territoire, la Ville de Québec souhaite accroître le pourcentage de canopée urbaine<sup>43</sup> par la protection et la plantation d'arbres dans les emprises de rue et dans les cours avant<sup>44</sup>. Répondant à un effort pour atteindre les objectifs du développement durable, l'atteinte d'un pourcentage minimal de canopée de 35 % à maturité diminue la superficie potentielle de sol pouvant accueillir de la neige. En effet, l'espace occupé par la canopée réduit l'espace dont disposent les déneigeurs pour souffler la neige sur les terrains.

Les deux phénomènes mentionnés précédemment, soit la densification de la ville et l'accroissement de la canopée, nécessitent que la neige soit transportée plus tôt dans la saison et qu'elle soit disposée dans les dépôts à neige. Cette exigence, de plus en plus répandue sur le territoire, a pour effet d'accroître la quantité de main-d'œuvre nécessaire au déneigement d'une zone donnée<sup>45</sup> et d'augmenter les coûts liés au transport de la neige.

## 4.2.8 Niveau d'attente de la population

Selon la majorité des intervenants rencontrés, le niveau d'exigences de la population à propos du déneigement semble toujours croître. Ils mentionnent que la méconnaissance des résidents de la ville de l'ensemble des éléments affectant la qualité du déneigement et le respect des délais en serait la raison. En effet, plusieurs facteurs influencent la qualité et la rapidité du déneigement. La variation rapide de la température, la vitesse des précipitations, les vents, l'heure du début des précipitations, qui peut coïncider avec l'heure de pointe, et la rareté de la main-d'œuvre en sont quelques exemples. Les intervenants rencontrés affirment également que le rehaussement des exigences et de la qualité attendue ajoutent une pression sur la Ville qui doit réagir et bonifier les pratiques en place. Il en résulte donc une croissance des niveaux de priorités élevés des rues, ce qui requiert plus de travail, et une réduction des délais d'enlèvement de la neige.

---

<sup>43</sup> Étendue du couvert végétal formé par les arbres sur un territoire.

<sup>44</sup> Ville de Québec. *Schéma d'aménagement et de développement/révisé — Agglomération de Québec*. Volume 1. ([https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement\\_urbain/sad/docs/SAD-12-2019.pdf](https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement_urbain/sad/docs/SAD-12-2019.pdf))

<sup>45</sup> Souffler la neige sur le terrain nécessite un opérateur, alors que transporter la neige nécessite un opérateur pour souffler la neige et un camionneur.

## 5. PRINCIPAUX CHANGEMENTS SURVENUS DANS L'INDUSTRIE DU DÉNEIGEMENT À QUÉBEC

Cette section présente les principaux changements survenus dans l'industrie du déneigement à la Ville de Québec. D'abord, un aperçu de l'évolution des coûts du déneigement est présenté, puis une analyse de l'évolution de la superficie à déneiger, des niveaux de service et de l'offre et de la demande est effectuée.

### 5.1 Évolution du coût du déneigement

Cette section aborde, d'une part, l'évolution du coût des activités de déneigement de la Ville de Québec et, d'autre part, l'évolution du coût unitaire moyen pour certaines zones.

#### 5.1.1 Évolution du coût des activités de déneigement de la Ville de Québec

La figure 2 présente l'évolution du coût des activités de déneigement<sup>46</sup> de la Ville de Québec, ainsi que du coût du déneigement des zones octroyées à contrat. Bien que cette information soit importante dans le cadre des analyses, elle doit être utilisée avec les réserves qui s'imposent. En effet, une saison hivernale s'échelonne du 1<sup>er</sup> novembre au 30 avril, alors que l'exercice financier de la Ville de Québec couvre la période du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre. De ce fait, il n'y a pas de correspondance exacte entre les saisons hivernales et les coûts du déneigement à contrat inscrits aux états financiers de la Ville. À titre d'exemple, la majorité des coûts enregistrés lors de la saison hivernale 2018-2019, ainsi que les ajustements de précipitations pour la saison, seront comptabilisés lors de l'exercice financier de 2019.

Le coût des activités de déneigement pour la Ville de Québec<sup>47</sup> a crû en moyenne de 6,5 %<sup>48</sup> par année entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2017-2018 (figure 2). Cependant, le taux de croissance annuel moyen du coût des activités de déneigement s'est accéléré entre les saisons hivernales 2017-2018 et 2018-2019, atteignant 32,5 %. Le coût des activités de déneigement est passé de 32,1 M\$ pour la saison hivernale 2009-2010 à 70,3 M\$ pour la saison hivernale 2018-2019, soit une augmentation de 119 %, ce qui représente un peu plus du double en 9 ans<sup>49</sup>. Il a ensuite diminué de 15 % pour atteindre 60 M\$ pour la saison hivernale 2019-2020, représentant alors une augmentation de 88 % sur la période.

<sup>46</sup> Représente la somme des activités budgétaires « Déneiger la chaussée – Contrats », « Déneiger la chaussée – Régie », « Effectuer le déneigement hors rues », « Opérer les dépôts à neige », et « Transporter la neige », excluant l'amortissement et les gains/perces sur cession d'actif, tiré du fichier « GL-13 Réel 33201XX ».

<sup>47</sup> Source : Ville de Québec « GL-13 Réel 33201XX ».

<sup>48</sup> Taux de croissance annuel moyen sur la période :  $[(53\ 095\ 794/32\ 119\ 352)^{(1/8)} - 1] * 100$

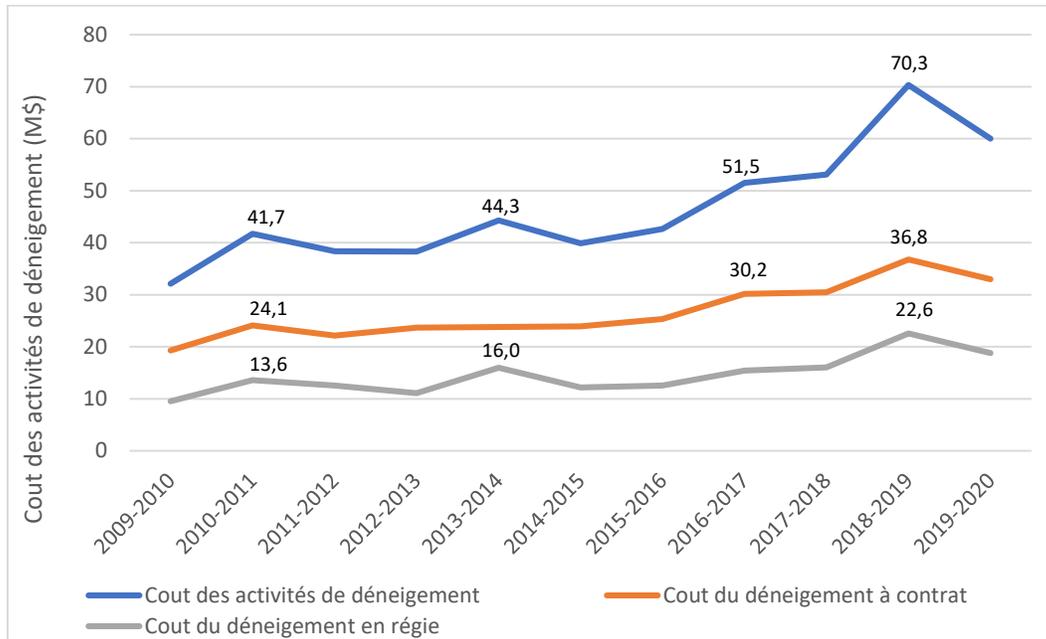
<sup>49</sup> Notons cependant que les saisons hivernales 2009-2010 et 2018-2019 représentent les minimum et maximum de centimètres de neige tombés pour la période à l'étude, avec 182 cm et 405 cm, respectivement (Ville de Québec, « Évolution précipitation »). Une proportion non négligeable de la croissance observée est donc due aux grandes différences dans les précipitations. Notons également que si elle était calculée à partir de la saison hivernale 2010-2011, la croissance observée serait de 68 %.

Comme illustré à la figure 2, le cout du déneigement des zones à contrat (services techniques uniquement) est passé de 19,3 M\$ pour la saison hivernale 2009-2010 à 33 M\$ pour la saison hivernale 2019-2020, soit une augmentation de 71 %. À l'instar du cout des activités de déneigement, le cout du déneigement des zones à contrat a crû en moyenne de 5,9 %<sup>50</sup> par année entre 2009-2010 et 2017-2018, mais est passé à 21 % entre les saisons hivernales 2017-2018 et 2018-2019.

Bien que la comparaison des croissances du cout du déneigement en régie et du cout du déneigement des zones à contrat soit d'un grand intérêt, cet exercice est difficile à réaliser étant donné les disparités dans les postes budgétaires inclus aux différents couts présentés. En effet, le cout du déneigement des zones à contrat comprend les prix soumis par les entrepreneurs, ainsi que les différents ajustements effectués en cours de saison ou d'une année à l'autre (ajustement de prix – précipitations annuelles, ajustement de prix – carburant, indexation selon l'IPC). Le prix soumis par les entrepreneurs inclut l'ensemble des couts défrayés pour le déneigement des rues à contrat, comme la main-d'œuvre, le carburant, les fondants et abrasifs, les frais fixes (ex. : immobilisations), la maintenance de la flotte, etc. Le cout des activités de déneigement effectuées par la Ville ne prend toutefois pas en considération ces mêmes éléments. Par exemple, la maintenance des équipements de déneigement et la consommation de carburant des souffleuses ne sont pas comptabilisées dans le cout des activités de déneigement de la Ville. De ce fait, la comparaison de l'évolution du cout des activités de déneigement et du cout du déneigement des zones à contrat est partielle. Cependant, les deux courbes suivent la même tendance sur la période (figure 2).

---

<sup>50</sup> Taux de croissance annuel moyen sur la période :  $[(30\,465\,164/19\,293\,692)^{(1/8)} - 1] * 100$



Source : Ville de Québec, « GL-13 Réel 33201XX ».

**Figure 2 Évolution du cout des activités de déneigement et du déneigement à contrat entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2018-2019<sup>51</sup>**

### 5.1.2 Évolution du cout unitaire moyen octroyé

Le tableau 1 présente l'évolution du cout unitaire moyen octroyé tous niveaux de service confondus (pour lesquels il peut y avoir eu des changements sur la période analysée), pour déneiger un mètre carré, pour une zone donnée. L'analyse prend en compte près de 30 zones dont les contrats ont été renouvelés au moins 3 fois sur la période à l'étude.

<sup>51</sup> Les couts du déneigement en régie incluent les activités comptables « Déneiger la chaussée – Régie » et « Transporter la neige ». Le cout du déneigement à contrat fait référence à l'activité budgétaire « Déneiger la chaussée – Contrats ». La présente analyse n'inclut pas les contrats de déneigement hors rues, qui constituent une activité budgétaire à part, comme mentionné à la note 51. De plus, la somme des couts du déneigement en régie et à contrat ne correspond pas au cout des activités de déneigement en raison des autres postes budgétaires qui le composent.

**Tableau 1 Évolution du cout unitaire moyen par zone**

Zone (code)	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	Variation (\$)	Diff. sur la période
Saint-Roch (1C050 (CLE0003))	2,84			3,24			3,09			4,76		1,92	68 %
Saint-Jean-Baptiste (1C040 (CLE0009))	6,32			7,12			6,41			7,25		0,93	15 %
Chemin Sainte-Foy, avenues Holland, Belvédère et boulevard de l'Entente (1C043)	2,81			3,39			4,09		4,55			1,74	62 %
Avenue Honoré-Merci, côte d'Abraham, rues Dorchester, de la Couronne (1C027)	4,60		5,66			5,93			6,12			1,52	33 %
Vieux Québec (1C007 (C0077))		6,05			5,49			5,96			7,60	1,55	26 %
Henri-Bourassa, de la Canardière, des Capucins (1C009 (C0099))		1,94			1,85			2,12			2,77	0,83	48 %
Quartier Saint-Sauveur sud (1C010 (C0100))		3,67			3,35			3,64			4,33	0,66	18 %
Rues Saint-Vallier et Marie-de-l'Incarnation (1C011)		3,33			3,19			3,83	4,51			1,18	35 %
Quartier Saint-Sauveur nord (1C012 (C0012))		2,34			3,46			3,39			4,95	2,61	112 %
Secteur des Châtelés au nord de Saint-Claude, boulevard Valcartier, Saint-Geneviève (6C026 (C0026))		1,64			1,51			1,75			2,47	0,83	51 %
Secteur Saint-Émile (6C003)		1,21			1,15			1,64	1,72			0,51	43 %
Secteur Lac-Saint-Charles (6C014)		1,28			1,16			1,26	1,90			0,62	49 %
Rues Saint-Paul, Saint-André, boulevard Champlain (1C028)			3,49			3,36			3,93			0,44	12 %
Boulevard Charest, avenue Saint-Sacrement (1C029)			3,30			2,91			3,40			0,10	3 %
Montcalm nord-est (1C179)			4,08			4,35			5,56			1,48	36 %
Sainte-Foy au nord du boulevard Laurier et à l'est de l'autoroute Robert-Bourassa (3C068)			2,49			2,43			2,82			0,33	13 %
Secteur Laurentides (4C001)			1,61			1,41		1,50	1,67			0,06	4 %
Secteur sud-est de Charlesbourg (4C002 (C0017))			1,75			1,43		1,43			2,96	1,21	69 %
Secteur Saint-Émile (4C076)			2,03			2,11	1,92		2,24			0,21	10 %
Secteur Beauport nord (5C039)			1,50		1,47				1,65			0,15	10 %
Saint-Sacrement (1C183 (CLE0004))				2,70			2,38			3,17		0,47	18 %
Vieux-Limoilou (1C184 (CLE0010))				2,32			3,07			3,92		1,60	69 %
Montcalm au sud de René-Lévesque (1C185 (C0185))				2,49	3,61			4,44			5,44	2,95	118 %
Secteur Petit-Village, d'Estimauville (5C191 (C0191))					1,86				2,16		3,17	1,31	70 %
Secteur Saint-David, Monseigneur-Gauthier (5C192 (C0192))					1,90			2,37			3,00	1,10	58 %
Secteur Clémenceau, Bourg-Royal (5C193 (C0193))					1,50				1,57		2,08	0,58	39 %

Source : Ville de Québec. Appels d'offres et soumissions depuis 2010-2011

Note : La variation en dollars et la différence sur la période sont obtenues grâce à la première et dernière donnée pour chaque zone (ligne). Par exemple, pour la zone 1C050/CLE0003, la variation est obtenue en effectuant l'opération  $4,76 - 2,84$ , et la différence s'obtient par le calcul  $(4,76 - 2,84) / 2,84$ .

Les zones comportant un cout unitaire moyen supérieur à 5,00 \$/m<sup>2</sup> pour les saisons hivernales 2018-2019 à 2020-2021 (1C040, 1C027, 1C179, 1C007, 1C085) sont des zones pour lesquelles 95 % ou plus de la superficie nécessite du transport de la neige en tout temps, comme le secteur du Vieux Québec. Ce sont aussi des zones relativement complexes en raison du nombre élevé de commerces, des rues très étroites avec stationnement, des pentes, etc.

Le cout unitaire moyen pour plusieurs zones a connu une baisse au milieu de la période à l'étude (p. ex : lors de la saison hivernale 2014-2015, huit des onze zones renouvelées présentaient un cout unitaire moyen inférieur au précédent contrat). Les causes exactes de cette baisse des couts unitaires soumis ne peuvent être déterminées avec certitude. Cependant, il est possible d'affirmer que le nombre relativement élevé de soumissionnaires par zone (en moyenne 6,1, soit le nombre le plus élevé sur toute la période à l'étude) et donc, la concurrence relativement plus élevée pour cette période soit une des causes. L'augmentation du cout unitaire moyen est donc plus élevée si elle est calculée à partir de ce taux unitaire (taux du dernier contrat).

Une proportion de la forte croissance des couts observée lors du renouvellement des zones à contrat pour la saison hivernale 2019-2020 est due, entre autres, au rattrapage de la baisse des taux unitaires observée au milieu de la période. À titre d'exemple, le taux unitaire moyen pour la zone 1C040 (CLE009) pour la saison hivernale 2019-2020 était de 7,25 \$/m<sup>2</sup>, ce qui représente une augmentation de 13 % comparativement au cout unitaire moyen de 6,41 \$/m<sup>2</sup> lors du contrat précédent. Or, le cout unitaire moyen était de 7,12 \$/m<sup>2</sup> lors de la saison hivernale 2013-2014, ce qui représente une augmentation de moins de 2 % comparativement à la saison hivernale 2019-2020.

La forte croissance des prix octroyés observée lors de la saison hivernale 2019-2020 est donc due, en partie, à la diminution des couts observée au milieu de la période à l'étude, qui correspond souvent, au précédent contrat, soit la saison hivernale 2016-2017. Pour certaines zones, la croissance des prix octroyés enregistrée serait plus faible si elle était calculée à partir du prix octroyé lors de la saison hivernale 2013-2014. Par exemple, pour la zone de déneigement du quartier Saint-Sacrement (zone CLE0004), l'écart de prix par rapport au prix du contrat précédent non ajusté était de 40,5 %. Or, l'écart de prix par rapport au prix du contrat de la saison hivernale 2013-2014 non ajusté serait de 23,7 %, soit près de 17 points de pourcentage inférieur.

## 5.2 Évolution de la superficie à déneiger et des niveaux de service

Cette section présente l'évolution de l'impartition de la superficie pour les zones déneigées en régie et à contrat, ainsi que des superficies à déneiger à contrat selon les niveaux de service<sup>52</sup>.

### 5.2.1 Impartition historique

La superficie à déneiger est plutôt stable sur le territoire de la ville de Québec dans les dernières années. En effet, celle-ci est passée de 25 096 866 m<sup>2</sup> pour la saison hivernale 2016-2017 à 25 344 023 m<sup>2</sup> pour la

---

<sup>52</sup> Bien qu'une présentation de l'évolution de l'ensemble de la superficie à déneiger sur le territoire de la ville de Québec serait intéressante, seules les informations relatives aux superficies déneigées par les entrepreneurs sont disponibles de façon détaillée depuis la saison hivernale 2013-2014.

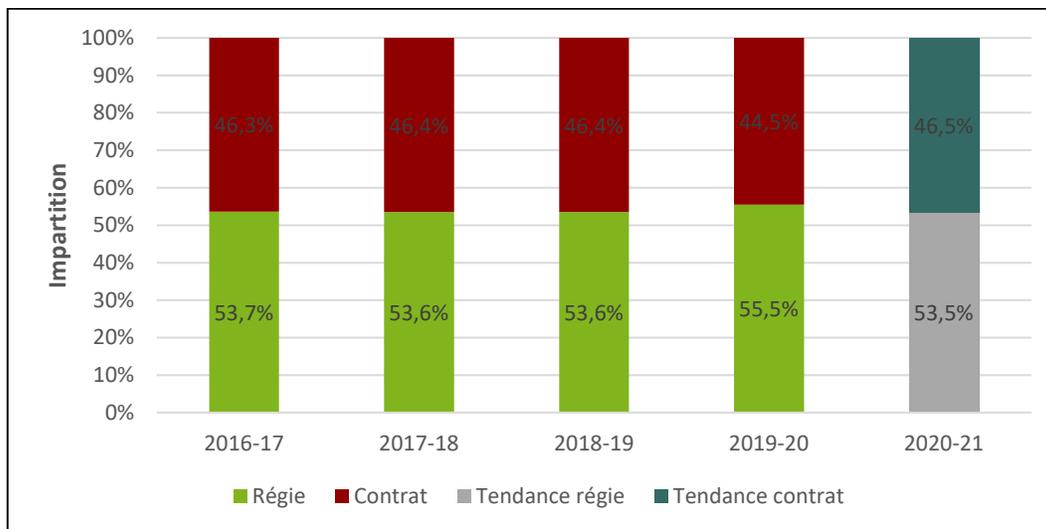
saison hivernale 2019-2020, soit une augmentation de 1 %. Le tableau 2 présente l'évolution et la répartition de la superficie à déneiger sur le territoire de la ville de Québec.

**Tableau 2 Évolution des superficies déneigées (millions de m<sup>2</sup>)<sup>53</sup>**

Saison hivernale	Chaussées		Trottoirs		Total	
	Régie	Contrat	Régie	Contrat	Régie	Contrat
2016-2017	12,70	10,32	0,76	1,31	13,46	11,63
2017-2018	12,71	10,33	0,77	1,34	13,48	11,68
2018-2019	12,72	10,34	0,77	1,35	13,49	11,70
2019-2020 <sup>54</sup>	13,26	9,92	0,80	1,36	14,06	11,28
2020-2021 (tendance)					13,53	11,77

Source : Ville de Québec. « Évolution\_R-C\_depuis2016 »

La figure 3 présente une répartition de la superficie déneigée en régie ou à contrat plutôt stable entre les saisons hivernales 2016-2017 et 2019-2020, avec en moyenne 46 % des 25 millions de mètres carrés (Mm<sup>2</sup>) déneigés à contrat et 54 % de ceux-ci déneigés en régie<sup>55</sup>.



Source : Ville de Québec. « Évolution\_R-C\_depuis2016 »

**Figure 3 Impartition historique de la superficie à déneiger en régie et à contrat de la Ville de Québec**

<sup>53</sup> La somme des superficies en régie et à contrat peut ne pas être égale à la superficie totale pour une année donnée en raison de l'arrondissement des chiffres figurant au tableau.

<sup>54</sup> Depuis plusieurs années, les zones de Val-Bélair étaient déneigées en régie. Or, pour la saison hivernale 2019-2020, la Ville a émis un appel d'offres pour ces zones. Cependant, en raison des coûts trop élevés, ces mêmes zones ont été reprises en régie, créant ainsi une augmentation temporaire de la superficie déneigée en régie. En 2020-2021, ces zones ont de nouveau été accordées à contrat.

<sup>55</sup> Les données quant à l'impartition de la superficie déneigée par les employés municipaux et les entrepreneurs avant la saison hivernale 2016-2017 ne sont pas disponibles.

## 5.2.2 Évolution des niveaux de service selon la superficie déneigée à contrat

Cette section présente d'abord l'évolution des niveaux de service selon la superficie déneigée pour les chaussées et les trottoirs. Elle traite ensuite de l'évolution des superficies nécessitant le transport de la neige et progression du nombre d'opérations de déneigement.

### 5.2.2.1 Évolution des niveaux de service des chaussées

Les services de déneigement des chaussées sont divisés en quatre niveaux à la Ville de Québec, soit les niveaux de 0 à 3. Les chaussées de niveau 0 (C0) désignent les principales côtes menant à la Haute-Ville et au plateau de Sainte-Foy. Ce niveau de service est relativement récent (ajouté lors de la saison hivernale 2014-2015) et il s'agit du niveau le plus élevé. Une zone incluant une côte de niveau 0 requiert un équipement supplémentaire (épandeur) en plus de l'équipement minimum requis pour la zone. De plus, « pendant la période de pointe, durant les précipitations, les équipements de déblaiement doivent repasser sur les rues de niveau 0 en continu. Un minimum d'un épandeur doit en tout temps être opérationnel dans les rues de niveau 0 »<sup>56</sup>. Les chaussées de niveau 1 (C1) représentent le réseau artériel, les zones scolaires et les pentes prononcées, soit celles de 8 % et plus, les chaussées de niveau 2 (C2), les rues locales avec des parcours d'autobus du Réseau de transport de la Capitale (RTC), et les chaussées de niveau 3 (C3), les quartiers résidentiels. Le tableau 3 présente les délais de déblaiement et d'enlèvement de la neige, lesquels varient de 4 h à 8 h pour les activités de déblaiement de la neige et de 24 h à 168 h pour les activités d'enlèvement de la neige selon les différents niveaux de service. Notons qu'avec la nouvelle Politique de viabilité hivernale, les délais d'enlèvement de la neige seront modifiés. Les changements sont indiqués entre parenthèses au tableau 3.

**Tableau 3 Délais de déblaiement et d'enlèvement de la neige une fois la précipitation terminée, selon les niveaux de service<sup>57</sup>**

Précipitations	C0	C1	C2	C3
<b>Activités de déblaiement de la neige</b>				
0-15 cm <sup>58</sup>	En continu	4 h	4 h	4 h
15-22 cm		6 h	6 h	6 h
Plus de 22 cm		8 h	8 h	8 h
<b>Activités d'enlèvement de la neige</b>				
10-15 cm		24 h	96 h (72 h)	N/A (96 h)
15-20 cm (15-22 cm)		48 h	120 h (72 h)	N/A (96 h)
20-30 cm (22-30 cm)		72 h	144 h (96 h)	N/A (120 h)
Plus de 30 cm		96 h	168 h (120 h)	168 h

Source : Appel d'offres n° 61463. Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (trois contrats) – Saison 2019-2020 ; Politique de viabilité hivernale 2020-2030, p. 35

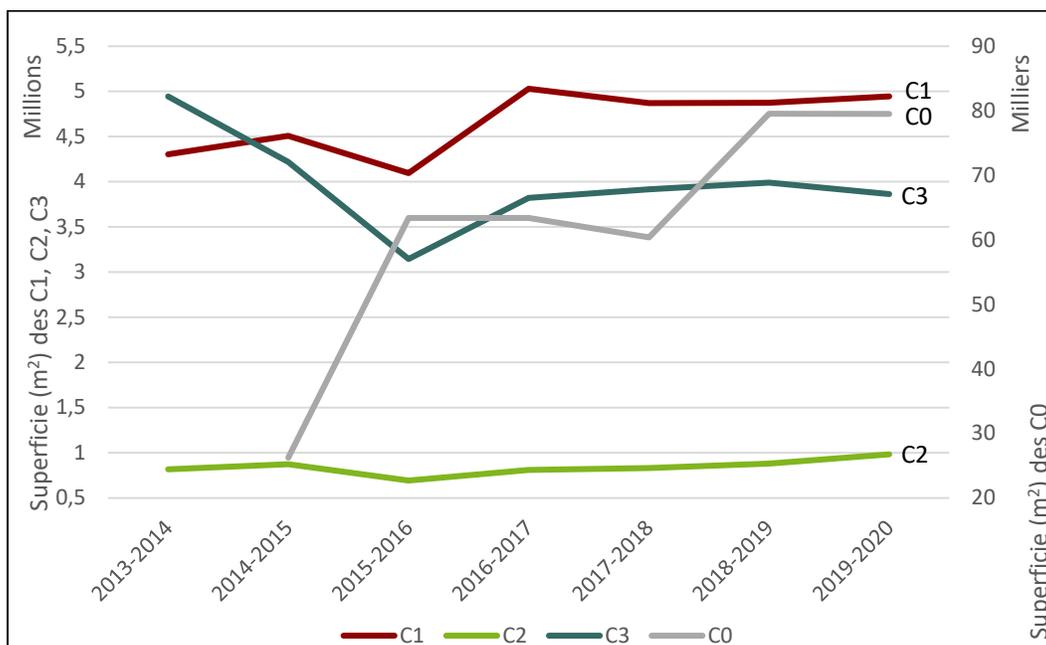
<sup>56</sup> Appel d'offres n° 61463. Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (3 contrats) — Saison 2019-2020.

<sup>57</sup> Politique de déneigement en vigueur jusqu'au 18 novembre 2020.

<sup>58</sup> Pour les chaussées de niveau 3 (C3), les opérations de déblaiement se font à partir de 5 cm.

La superficie des chaussées à déneiger par les entrepreneurs a diminué de 2 % entre les saisons hivernales 2013-2014 et 2019-2020, passant de 10,07 Mm<sup>2</sup> à 9,87 Mm<sup>2</sup>, tous niveaux de service confondus. Cette diminution temporaire est causée par l'annulation de l'appel d'offres des zones de Val-Bélair, qui ont été reprises par les employés municipaux en raison des coûts soumis jugés trop élevés.

La figure 4 montre l'évolution des superficies déneigées par les entrepreneurs pour chacun des niveaux de service des chaussées. Entre les saisons hivernales 2014-2015 (première année des C0) et 2019-2020, la superficie à déneiger par les entrepreneurs pour les chaussées de niveau 0 a crû de plus de 200 %, passant de 26 000 m<sup>2</sup> à près de 80 000 m<sup>2</sup> (soit 0,3 % de la superficie totale des chaussées). Les superficies des chaussées de niveaux 1 et 2 ont augmenté, quant à elles, de 15 % et 20 % respectivement entre les saisons hivernales 2013-2014 et 2019-2020. Quant à la superficie des chaussées de niveau 3 déneigée par les entrepreneurs, celle-ci a diminué de 22 % sur la même période. Ce phénomène est observable sur l'ensemble du territoire, et peut être dû, entre autres, au développement de parcours du RTC (les rues résidentielles de niveau 3 deviennent des rues de niveau 2 lorsqu'il y a un nouveau parcours d'autobus qui y est développé), aux demandes d'ajouts de services, ou tout simplement à une proportion grandissante des chaussées prioritaires octroyées aux entrepreneurs. Il va sans dire que les coûts pour déneiger des chaussées C0 et C1 sont largement supérieurs aux coûts pour déneiger les chaussées C2 ou C3.



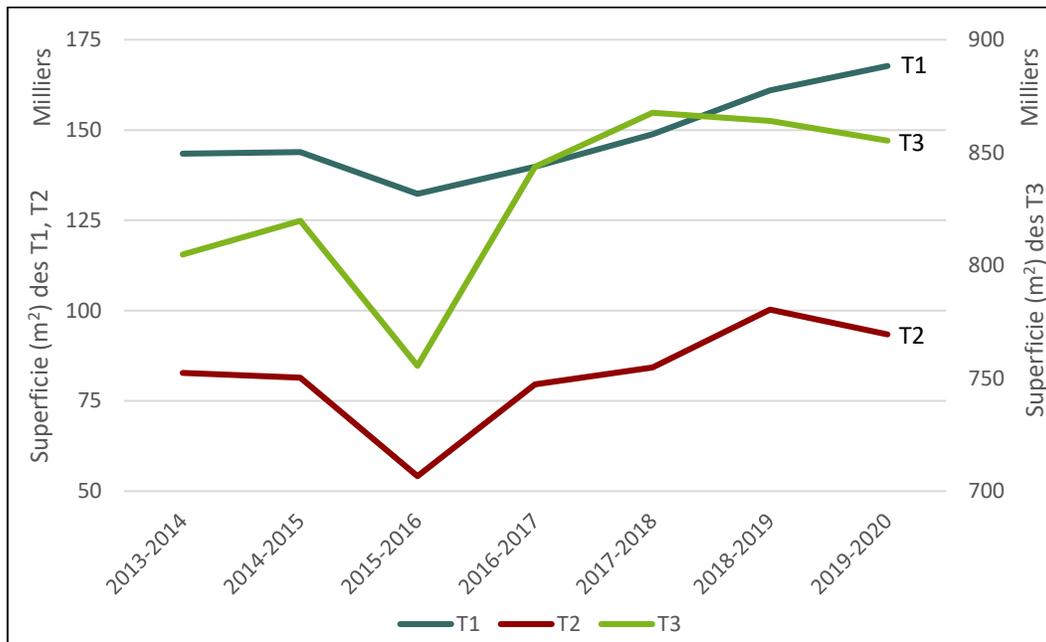
Source : Ville de Québec. « Évolution taux unitaires\_2019-07-22 »

**Figure 4** Évolution de la superficie (m<sup>2</sup>) des chaussées déneigées par les entrepreneurs, C0 en milliers, C1, C2, C3 en millions

Il y a donc une augmentation des chaussées déneigées par les entrepreneurs ayant un niveau de service prioritaire, nonobstant la superficie à déneiger stable sur le territoire de la ville de Québec.

### 5.2.2.2 Évolution des niveaux de service des trottoirs

En ce qui concerne les trottoirs (figure 5), la superficie à déneiger par les entrepreneurs a augmenté de 9 % entre les saisons hivernales 2013-2014 et 2019-2020, passant de 1,03 Mm<sup>2</sup> à 1,12 Mm<sup>2</sup>, tous niveaux de service confondus. Comme présenté à la figure 5, la superficie des trottoirs de niveau 1 (T1) déneigés par les entrepreneurs est celle ayant connu la plus forte augmentation, soit 17 %. Les superficies des trottoirs de niveaux 2 et 3 déneigés par les entrepreneurs ont, quant à elles, augmenté de 13 % et 6 % respectivement. La superficie des trottoirs de niveau 3 à déneiger par les entrepreneurs est en hausse. Cela s'explique, entre autres, par l'augmentation de la proportion de trottoirs déneigés afin de faciliter les déplacements hivernaux actifs que l'on soit à pied ou à vélo.



Source : Ville de Québec. « Évolution taux unitaires\_2019-07-22 »

**Figure 5** Évolution de la superficie (m<sup>2</sup>) des trottoirs déneigés par les entrepreneurs selon les niveaux de service

Les niveaux de service T1, T2 et T3 connaissent donc une augmentation sur le territoire de la ville depuis la saison hivernale 2013-2014, malgré une superficie à déneiger plutôt stable dans les dernières années.

### 5.2.2.3 Augmentation de la superficie de neige nécessitant du transport

Chaque niveau de service est subdivisé en plusieurs types d'activités. Par exemple, la neige de certaines chaussées est soufflée sur le terrain riverain, alors que pour d'autres, elle est transportée par camion. Le moment où la neige est transportée diffère également selon le code attribué à la portion de la chaussée (transport en tout temps, transport à partir de 100 mmEE<sup>59</sup>, transport à partir de 150 mmEE, etc.). Le tableau 4 définit les différents codes pour les chaussées et trottoirs nécessitant du transport de la neige à un moment ou un autre dans la saison. Ce code inclut tous les niveaux de service et de priorités (p. ex : COT1, C1T1, C1T2, etc.). À titre d'exemple, le code « CT » fait référence aux chaussées, tous niveaux de

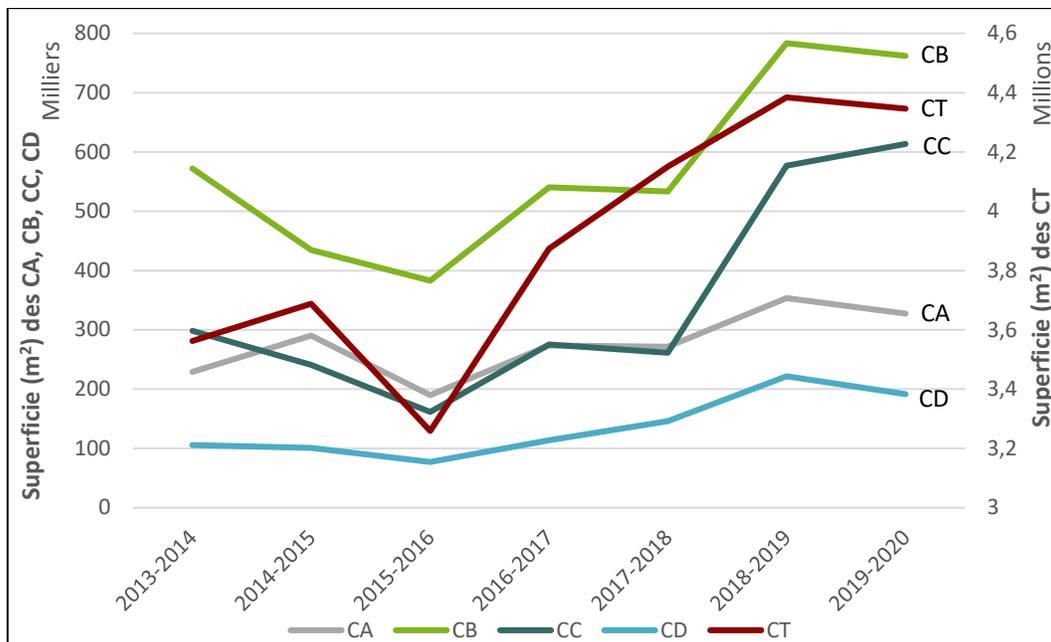
<sup>59</sup> mmEE : millimètres équivalents en eau de la précipitation de neige

service confondus, nécessitant du transport de la neige en tout temps, et le code « TT » fait référence aux trottoirs, tous niveaux de service confondus, nécessitant du transport de la neige en tout temps.

**Tableau 4 Codes pour les chaussées et trottoirs nécessitant du transport de neige**

Transport...	Chaussées	Trottoirs
En tout temps	CT	TT
À partir de 100 mmEE	CA	TA
À partir de 150 mmEE	CB	TB
À partir de 200 mmEE	CC	TC
À partir de 250 mmEE	CD	TD

Comme le montre la figure 6, la superficie à déneiger pour les chaussées à contrat dont le transport de neige est nécessaire en tout temps (CT) était de 4,3 Mm<sup>2</sup> pour la saison hivernale 2019-2020, soit une augmentation de 16 % comparativement à la superficie des CT lors de la saison hivernale 2013-2014 (3,7 Mm<sup>2</sup>). En ce qui a trait aux chaussées nécessitant du transport à un moment durant la saison hivernale, les superficies de chaussées déneigées par les entrepreneurs de type CA, CB, CC, et CD ont augmenté de 43 %, 33 %, 105 % et 81 % respectivement.



Source : Ville de Québec. « Évolution taux unitaires\_2019-07-22 »

**Figure 6 Évolution de la superficie (m<sup>2</sup>) des chaussées déneigées par les entrepreneurs nécessitant du transport de neige, CA, CB, CC, CD en milliers et CT en millions**

Au total, la superficie des chaussées déneigées par les entrepreneurs et nécessitant du transport à un moment ou à un autre dans la saison est passée de 4,77 à 6,24 Mm<sup>2</sup> entre les saisons hivernales 2013-2014 et 2019-2020, soit une augmentation de 31 %. La proportion de la superficie des chaussées déneigées par les entrepreneurs et nécessitant du transport à un moment ou un autre dans la saison par rapport à la superficie totale de chaussées à déneiger, quant à elle, est passé de 47 % à 63 % pendant la même période.

Puisque la superficie à déneiger sur le territoire de la ville de Québec et l'impartition entre la régie et les contrats sont relativement stables, la croissance des superficies nécessitant le transport de la neige découle d'une réduction des superficies où la neige est soufflée sur les terrains riverains. En effet, la proportion de la superficie des chaussées où la neige est soufflée tout l'hiver est passée de 53 % à 37 %, soit une diminution de 30 % (16 points de pourcentage). Les coûts encourus pour les superficies nécessitant le transport de la neige sont beaucoup plus élevés que ceux pour le soufflage sur les terrains, ce qui explique une partie de la hausse des coûts observée au cours des dernières années.

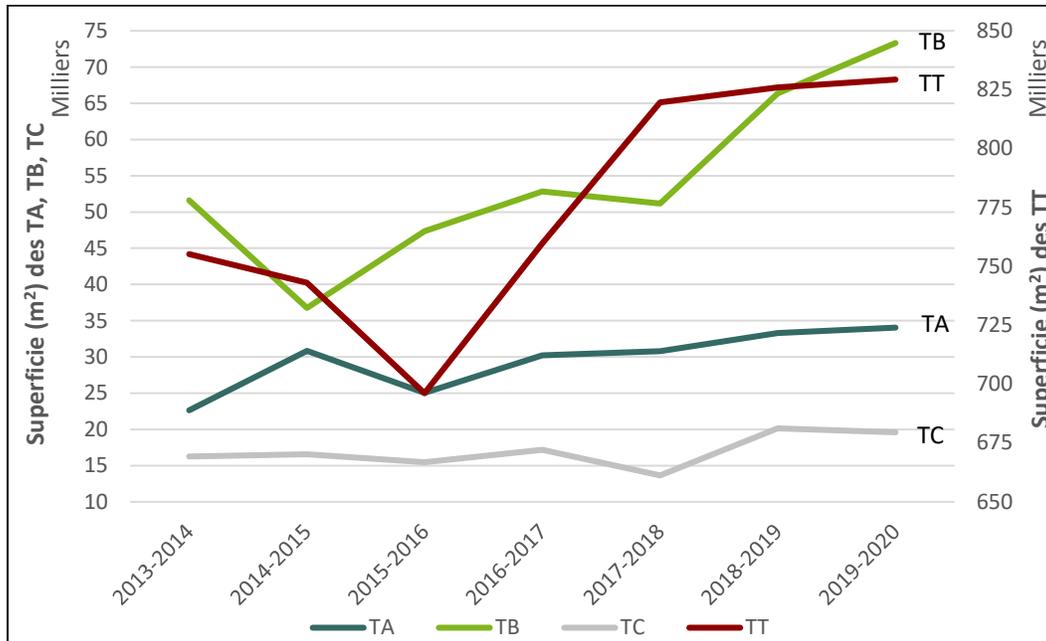
#### 5.2.2.4 Facteurs expliquant l'augmentation du transport de la neige

Les intervenants de la Ville contactés mentionnent que la croissance de la quantité de neige transportée s'expliquerait, entre autres, par l'enlèvement plus rapide de la neige grattée en bordure de la route (amélioration du service rendu à la population), la densification du territoire, le soufflage de la neige des stationnements des résidents sur leur terrain et la croissance du nombre de plaintes en raison des bris occasionnés par le soufflage de la neige trop près de la maison ou des aménagements paysagers. Certains intervenants mentionnent également que la surface des terrains riverains des grandes artères n'est pas pleinement exploitée et que la neige y est presque systématiquement transportée. Pour d'autres, une proportion de l'augmentation de la neige transportée peut être expliquée par le fait que certains opérateurs, tôt en saison, ne prennent pas le temps de bien souffler la neige sur les terrains. Ils sont donc contraints, en cours de saison, de transporter un plus grand volume de neige que prévu lorsqu'il n'est plus possible de souffler davantage sur les terrains riverains. Le déclenchement des opérations pour un événement spécial ou une situation jugée exceptionnelle par la Ville<sup>60</sup> suivant des précipitations de 8 cm ou 9 cm est également un facteur pouvant mener à l'augmentation de la quantité de neige transportée au fil des saisons. Par exemple, « malgré un total de précipitations inférieur à 10 cm, une opération d'enlèvement de la neige a été déclenchée le 23 décembre 2017 afin de faciliter les déplacements durant la période des Fêtes »<sup>61</sup>.

Comme montré à la figure 7, la superficie des trottoirs déneigés à contrat et où le transport de la neige doit être fait en tout temps (TT) est passée de 755 000 m<sup>2</sup> pour la saison hivernale 2013-2014 à 829 000 m<sup>2</sup> pour la saison 2019-2020, soit une augmentation de 10 %. Pour ce qui est des trottoirs TA, TB et TC, la superficie à contrat nécessitant le transport de la neige a augmenté de 50 %, 42 % et 20 % respectivement. Seule la superficie des trottoirs TD a diminué, passant de 426 m<sup>2</sup> lors de la saison hivernale 2013-2014 à 268 m<sup>2</sup> pour la saison hivernale 2019-2020, soit une diminution de 37 %. D'ailleurs, des clauses faisant partie des devis forcent les entrepreneurs à déneiger certains trottoirs manuellement. Bien que ces clauses ne soient pas nouvelles, la surveillance accrue des dernières années contraint les entrepreneurs à déneiger manuellement davantage de trottoirs qu'auparavant. Aux dires d'entrepreneurs, ce resserrement de la surveillance peut certainement expliquer, en partie, la hausse des coûts observée. La croissance combinée des superficies des chaussées et des trottoirs nécessitant le transport de la neige à un moment ou à un autre dans la saison hivernale entraîne également une utilisation accrue des dépôts à neige et une croissance du transport.

<sup>60</sup> Conformément à la clause aux devis, « il peut arriver que la Ville décrète une situation extraordinaire. Dans un tel cas (et de façon très exceptionnelle), le représentant désigné de la Ville peut communiquer au fournisseur des consignes opérationnelles afin d'optimiser et de coordonner les opérations de déneigement sur l'ensemble du territoire de la Ville. Ces directives concernent, mais sans s'y limiter, la période et la nature des interventions à réaliser, l'ordonnancement des travaux ainsi que le type de fondants et d'abrasifs à utiliser » (*Appel d'offres n° 73404 — Déneigement de certaines rues de la Ville de Québec (11 contrats) — Contrats débutant en 2020*).

<sup>61</sup> Ville de Québec. Bilan de saison déneigement 2017-2018



Source : Ville de Québec. « Évolution taux unitaires\_2019-07-22 »

**Figure 7** Évolution de la superficie (m<sup>2</sup>) des trottoirs à contrat nécessitant du transport de neige

Il y a donc une croissance des superficies des trottoirs nécessitant du transport à un moment ou un autre dans la saison hivernale. D'ailleurs, pour la saison hivernale 2019-2020, la superficie des TT, le niveau de service entraînant les coûts les plus importants, est de 830 000 m<sup>2</sup>, soit de 11 à 40 fois supérieur aux superficies des trottoirs de niveaux TA, TB ou TC. À l'instar des chaussées, la croissance des coûts s'explique, entre autres, par la croissance des superficies des trottoirs nécessitant du transport de la neige à un moment ou à un autre dans la saison hivernale.

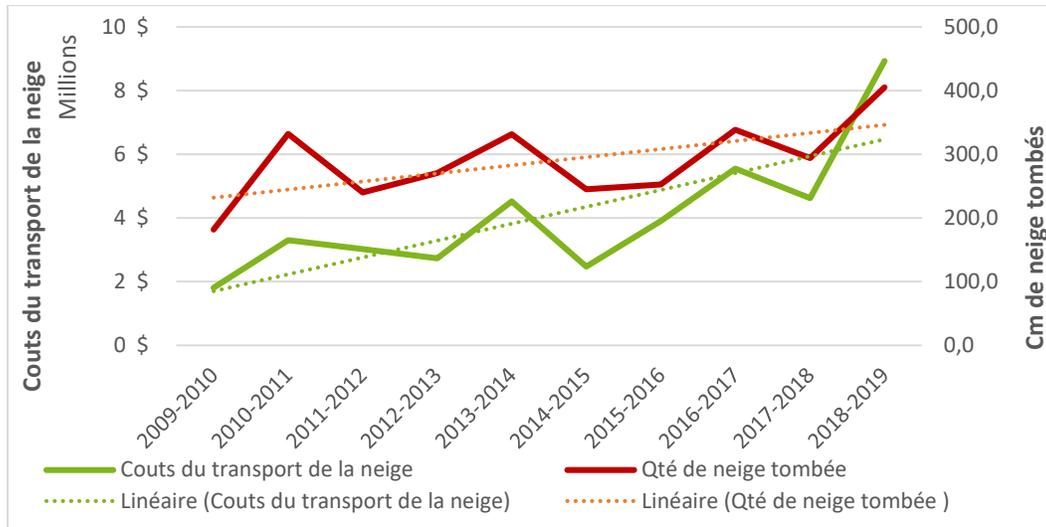
Les coûts annuels liés au transport de la neige<sup>62</sup> à la Ville de Québec sont évidemment corrélés à la superficie nécessitant du transport sur le territoire, mais aussi à la quantité de neige tombée pour une année donnée. La figure 8 montre que les coûts liés aux services techniques (contrats) pour le transport de la neige à la Ville augmentent de façon plus rapide que la quantité de neige tombée. En effet, la quantité de neige tombée est passée de 182 cm pour la saison hivernale 2009-2010 à 405 cm pour la saison hivernale 2018-2019, soit une augmentation de 123 %, alors que les coûts liés au transport de la neige ont augmenté de 394 % (7,1 M\$) sur la même période, passant de 1,8 M\$ à 8,9 M\$. Cet écart signale que seulement 31 %<sup>63</sup> de l'augmentation des coûts du transport de la neige à la Ville, soit environ 2,2 M\$<sup>64</sup>, est expliquée par la croissance de la quantité de neige tombée sur la période. D'autres facteurs, comme l'augmentation des superficies nécessitant le transport de la neige ou le déclenchement précoce des activités d'enlèvement de la neige en raison d'une « situation exceptionnelle », etc., expliquent une croissance des coûts du transport de la neige à la Ville de Québec. D'ailleurs, comme la Politique de

<sup>62</sup> Le transport de la neige à la Ville de Québec fait référence à l'activité budgétaire « Transport de neige » qui inclut les coûts de transport liés aux camionneurs artisans uniquement. Les coûts relatifs au transport effectué par les employés municipaux sont inclus dans l'activité budgétaire « Déneigement de la chaussée – Régie ».

<sup>63</sup> (123 % / 394 %).

<sup>64</sup> (8 929 895\$ - 1 809 304 \$) \* (123 % / 394 %).

déneigement et les caractéristiques qui composent les niveaux de service sont les mêmes pour les zones déneigées par les employés municipaux et les entrepreneurs, ces derniers observent aussi une forte croissance des coûts liés au transport de la neige au sein de leur entreprise.

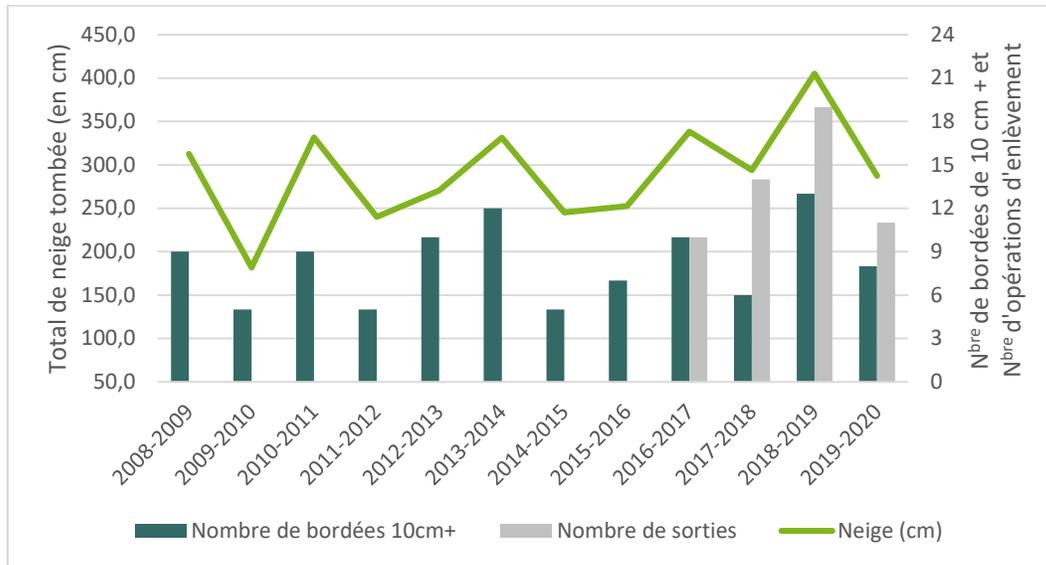


Source : Ville de Québec. « GL-13 Réel 33201XX » et « Évolution précipitation »

**Figure 8 Évolution des coûts du transport de la neige à la Ville de Québec (services techniques (contrats) aux résultats) et de la quantité de neige tombée**

### 5.2.2.5 Évolution du nombre d'opérations d'enlèvement de la neige

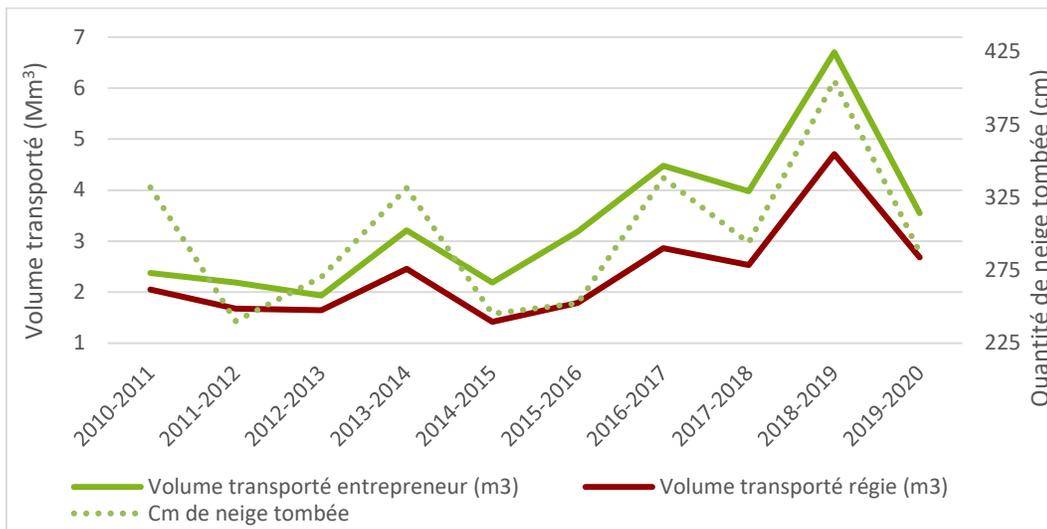
Une proportion de la forte croissance des prix soumis observée lors de la saison hivernale 2019-2020 pourrait s'expliquer, entre autres, par la croissance du nombre de sorties pour les opérations d'enlèvement de la neige effectuées pendant la saison hivernale. Le nombre officiel d'opérations de déneigement, disponible que depuis la saison hivernale 2016-2017, a presque doublé entre les saisons 2016-2017 et 2018-2019 (figure 9). Ainsi, un nombre de sorties particulièrement supérieur aux années antérieures a précédé la forte croissance des prix soumis lors de la saison hivernale 2019-2020. De plus, les saisons hivernales 2016-2017 et 2018-2019, avec 338 cm et 405 cm de neige tombés respectivement, présentent un nombre de centimètres de neige total beaucoup plus élevé que la moyenne de 303 cm, portant les entrepreneurs à croire qu'une plus grande quantité de neige est tombée dans les récentes années. Ces événements auraient pu mener les entrepreneurs à augmenter les prix soumis lors de la saison hivernale 2019-2020 afin de pallier les risques financiers liés au nombre d'opérations d'enlèvement de la neige plus élevé que ce qui est attendu ainsi qu'à un hiver plus rigoureux. En effet, les entrevues réalisées permettent d'avancer que la plupart des entrepreneurs révisent leur coût de revient lors du dépôt de nouvelles offres de service afin d'assurer leur rentabilité. Ainsi, les hivers précédents le dépôt d'une offre de service présentent une certaine importance.



Source : Ville de Québec. « Évolution précipitation »

**Figure 9 Évolution du nombre de bordées de 10 cm et plus, du nombre de sorties et du nombre total de centimètres de neige tombés à Québec**

La figure 10 montre l'évolution du volume (en m<sup>3</sup>) de neige transportée et de la quantité de neige tombée entre les saisons hivernales 2010-2011 et 2019-2020. Le volume de neige transportée par la régie a augmenté de 130 % entre la saison hivernale 2010-2011 et le sommet de 2018-2019, passant de 2,05 millions de mètres cubes (Mm<sup>3</sup>) à 4,71 Mm<sup>3</sup>. Pour le volume transporté par les entrepreneurs, il s'agit d'une croissance de 182 % sur la même période, soit de 2,38 Mm<sup>3</sup> à 6,70 Mm<sup>3</sup>.



Source : Ville de Québec « GDN – Voyages + Type de Camion\_Zones (Saisons)\_Finances » et « Évolution précipitation »

**Figure 10 Évolution du volume de neige transportée et de la quantité de neige tombée**

Bien qu'une partie de cette augmentation du volume transporté s'explique par une hausse de 22 % de la quantité de neige tombée entre les saisons hivernales 2010-2011 et 2018-2019, le tableau 5 montre également une concentration du volume de neige transportée par centimètre de neige tombé depuis la saison hivernale 2015-2016. En effet, le volume de neige transportée par centimètre de neige tombé, qui est resté plutôt stable entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2014-2015, a progressivement augmenté jusqu'à la saison hivernale 2018-2019. Entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2014-2015, le volume moyen de neige transportée par centimètre de neige tombé était de 6 500 m<sup>3</sup> pour la Ville et de 8 400 m<sup>3</sup> pour les entrepreneurs. Cette moyenne a augmenté à 9 000 m<sup>3</sup> pour la Ville et à 13 700 m<sup>3</sup> pour les entrepreneurs, soit une augmentation de 38 % et 63 %, respectivement. Cette augmentation de la quantité de neige transportée se traduit évidemment par une hausse des coûts du déneigement.

**Tableau 5 Évolution du volume de neige transportée en m<sup>3</sup>/cm de neige tombé**

Saison hivernale	Entrepreneur	Régie	Total
2010-2011	7 164	6 178	13 342
2011-2012	9 122	6 979	16 101
2012-2013	7 154	6 090	13 244
2013-2014	9 685	7 420	17 105
2014-2015	8 936	5 787	14 723
2015-2016	12 621	7 095	19 716
2016-2017	13 227	8 458	21 685
2017-2018	13 539	8 623	22 162
2018-2019	16 545	11 619	28 164
2019-2020	12 360	9 339	21 699

Source : Ville de Québec. « GDN – Voyages + Type de Camion\_Zones (Saisons) Finances » et « Évolution précipitation »

L'ajout d'un nouveau niveau de service (C0) lors de la saison hivernale 2014-2015, combiné à la croissance des superficies nécessitant du transport de la neige à un moment ou à un autre dans la saison, la croissance du nombre de sorties liées aux opérations d'enlèvement de la neige et la concentration du volume de neige transporté tendent à démontrer un accroissement de la qualité du déneigement à la Ville de Québec au fil des saisons hivernales, en adéquation avec la croissance des coûts de déneigement observés.

### Faits saillants :

- La superficie à déneiger sur le territoire de la ville de Québec est stable ;
- L'impartition de la superficie déneigée est plutôt stable avec en moyenne 46 % des 25 Mm<sup>2</sup> déneigés à contrat ;
- La superficie des chaussées à déneiger par les entrepreneurs est passée de 10,07 Mm<sup>2</sup> à 9,87 Mm<sup>2</sup>, tous niveaux de service confondus ;
- La superficie des trottoirs à déneiger par les entrepreneurs est passée de 1,03 Mm<sup>2</sup> à 1,12 Mm<sup>2</sup>, tous niveaux de service confondus ;
- L'augmentation de la superficie des chaussées et des trottoirs d'un niveau de service plus élevé, malgré une superficie à déneiger stable sur le territoire de la ville de Québec, tend à accroître les coûts du déneigement ;
- La croissance de la superficie nécessitant le transport de la neige découle de la réduction des superficies où la neige est soufflée sur les terrains riverains, ce qui entraîne une hausse des prix soumis ;
- La croissance des superficies des trottoirs nécessitant le transport de la neige à un moment ou à un autre dans la saison hivernale entraîne une hausse des prix soumis ;
- L'augmentation du nombre d'opérations d'enlèvement de la neige dans les dernières années explique en partie la croissance des coûts du déneigement ;
- Le volume de neige (en m<sup>3</sup>) transporté par les entrepreneurs a augmenté de plus de 180 % entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2019-2020 ;
- Le volume moyen de neige transporté par centimètre de neige tombé pour les entrepreneurs est passé de 8 400 m<sup>3</sup> entre les saisons hivernales 2009-2010 et 2014-2015 à 13 700 m<sup>3</sup> entre les saisons hivernales 2015-2016 et 2019-2020.

## 5.3 Évolution de l'offre et de la demande

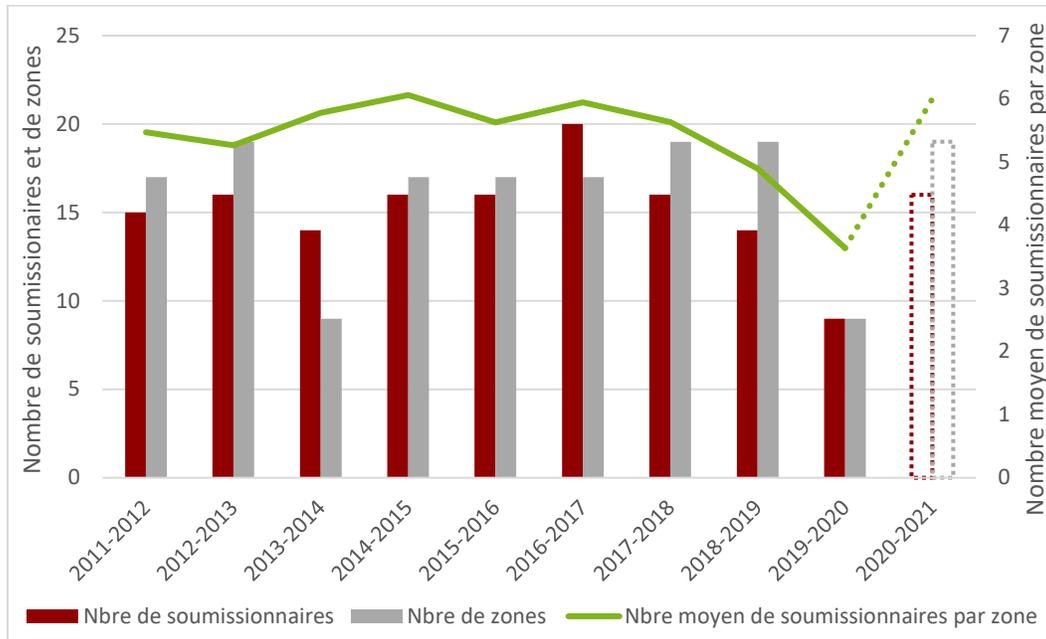
Cette section présente l'évolution de l'offre et de la demande pour les contrats de déneigement de la Ville de Québec en mettant de l'avant le nombre moyen de soumissionnaires par zone ainsi que la durée des contrats de déneigement.

### 5.3.1 Nombre moyen de soumissionnaires par zone

Sauf pour la saison hivernale 2019-2020, pour laquelle certaines zones des appels d'offres ont été annulées en raison des coûts jugés trop élevés, et la saison hivernale 2013-2014<sup>65</sup>, le nombre de zones déneigées par les entrepreneurs pour une année donnée est plutôt stable, soit entre 17 et 19 (figure 11).

---

<sup>65</sup> La raison de ce faible nombre de zones demeure inconnue.



Source : Ville de Québec, soumissions depuis la saison hivernale 2011-2012, compilation Groupe DDM

**Figure 11 Évolution du nombre moyen de soumissionnaires par zone, du nombre total de soumissionnaires et du nombre de zones en appel d'offres**

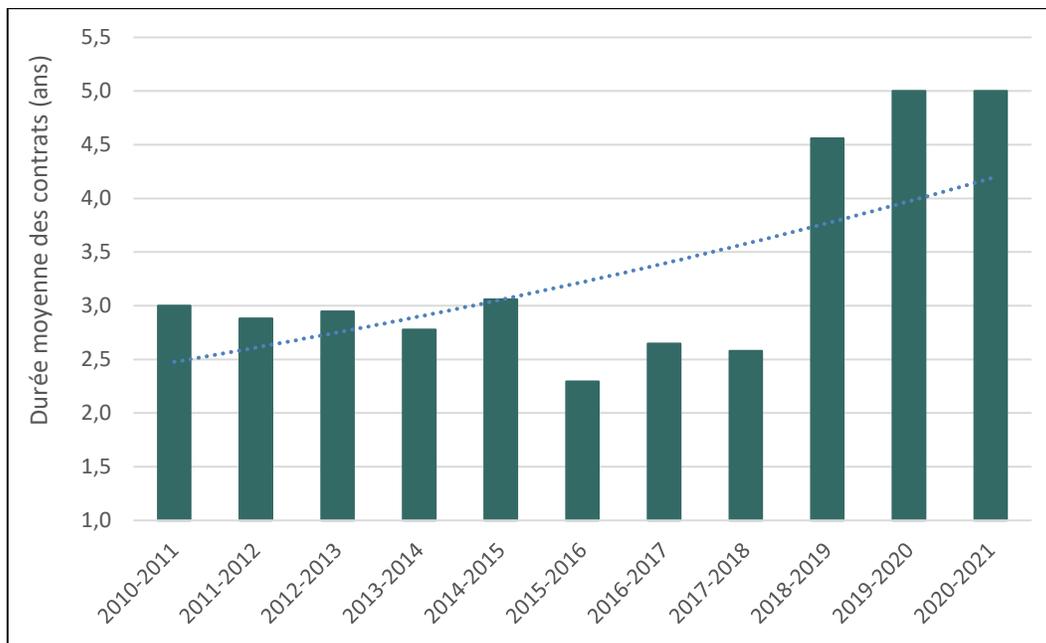
Comme le montre la figure 11, entre les saisons hivernales 2016-2017 et 2019-2020, le nombre de soumissionnaires pour les appels d'offres de la Ville de Québec a chuté de 55 %, passant de 20 à 9 soumissionnaires. De plus, le nombre moyen de soumissionnaires par zone est passé de 5,9 soumissionnaires, lors de la saison hivernale 2016-2017, à 3,6 soumissionnaires pour la saison 2019-2020, soit une diminution de 39 %. Historiquement, entre les saisons hivernales 2011-2012 et 2017-2018, le nombre moyen de soumissionnaires par zone se chiffrait toujours au-dessus de 5 soumissionnaires, avant de passer à 4,9 pour la saison 2018-2019 et à 3,6 pour la saison 2019-2020. Cependant, lors des appels d'offres pour la saison hivernale 2020-2021, 16 entrepreneurs différents ont soumissionné sur les contrats de déneigement de la Ville de Québec, soit un bond de 78 % comparativement à l'année précédente. De plus, le nombre moyen de soumissionnaires par zone a atteint 6 soumissionnaires, soit le second plus élevé depuis la saison hivernale 2011-2012 (6,1 soumissionnaires par zone en moyenne pour la saison hivernale 2014-2015). Ce changement de comportement peut s'expliquer par plusieurs facteurs, notamment la publication précoce du premier appel d'offres<sup>66</sup> ou encore la situation d'insécurité provoquée par la COVID-19. Puisque ces deux changements se sont faits simultanément, il n'est pas possible de déterminer leur relation avec l'augmentation du nombre de soumissionnaires observée pour la saison hivernale 2020-2021.

<sup>66</sup> Comme présenté à la section 8.1, les autorités de la Ville de Québec ont publié le premier appel d'offres pour les contrats de déneigement de la saison hivernale 2020-2021 le 8 avril 2020, soit la date la plus tôt enregistrée sur la période, dans l'optique de déterminer si la publication précoce des appels d'offres influencerait à la baisse les prix soumis.

Selon Beaulieu<sup>67</sup>, un soumissionnaire supplémentaire représente environ 4 % d'économies additionnelles et le nombre optimal de soumissionnaires à l'intérieur des marchés publics se situe entre 5 et 9. Lorsqu'il y a moins de 5 concurrents ou plus de 9, les économies sont faibles. Une partie de la hausse prononcée des coûts de déneigement pour la saison hivernale 2019-2020 pourrait donc s'expliquer, entre autres, par le bas nombre de soumissionnaires moyen par zone (3,6).

### 5.3.2 Durée des contrats

La durée moyenne des contrats de déneigement à la Ville de Québec a augmenté sur la période analysée. La figure 12 montre l'évolution de la durée moyenne annuelle des contrats octroyés depuis la saison hivernale 2010-2011, en appliquant les années d'options. Elle permet de distinguer trois tendances distinctes quant à la durée des contrats octroyés par la Ville de Québec. Les contrats octroyés pour les saisons hivernales 2010-2011 à 2014-2015 étaient presque tous d'une durée de 3 ans. Pour les saisons hivernales 2015-2016 à 2017-2018, la durée moyenne des contrats octroyés a diminué à 2,5 ans en raison de nombreux contrats de déneigement d'une durée d'un et deux ans. Finalement, depuis la saison hivernale 2018-2019, la durée moyenne des contrats a doublé, atteignant 5 ans pour les saisons hivernales 2019-2020 et 2020-2021<sup>68</sup>.



Source : Appels d'offres de la Ville de Québec depuis 2010-2011 ; compilation du Groupe DDM.

**Figure 12** Évolution de la durée moyenne des contrats octroyés par la Ville de Québec

Pour les saisons hivernales 2010-2011 à 2014-2015, et 2019-2020, 2020-2021, il n'est pas possible de déterminer l'effet de la durée des contrats sur les prix soumis, puisque tous sont de même durée. Cette dernière varie cependant pour les contrats des saisons hivernales 2014-2015 à 2018-2019, permettant

<sup>67</sup> Beaulieu, Laurent-David. *Déterminants de la concurrence dans l'industrie de la construction routière québécoise de 2009 à 2016*. 2017

<sup>68</sup> En posant l'hypothèse, encore une fois, que les années d'options sont appliquées.

ainsi une analyse de la croissance du cout des contrats pour une année donnée, en fonction de leur durée. Cependant, en raison du nombre restreint de saisons hivernales concernées et puisqu'il faut au minimum trois zones d'une même durée lors d'une même année pour établir le comparatif, il n'est pas possible d'en tirer une conclusion robuste. Il est néanmoins possible d'établir une tendance, à savoir que pour une année donnée, en considérant les changements dans la superficie de la zone et le facteur inflationniste, le prix soumis des zones octroyées pour une plus courte durée (1 ou 2 ans) croît plus rapidement que celui pour les zones de 3 ans, comme le montre le tableau 6.

**Tableau 6 Comparaison des croissances des zones renouvelées pour 1 an, 2 ans ou 3 ans, pour les saisons hivernales 2016-2017 et 2017-2018**

Saison hivernale	1 an	2 ans	3 ans
2016-2017		6 %	1 %
2017-2018	14 %		4 %

Selon la tendance observée, plus les contrats sont de courte durée, plus l'augmentation des prix soumis lors du renouvellement est prononcée.

## 5.4 Stratégie de fixation des prix pour les appels d'offres de déneigement

Il existe plusieurs stratégies de fixation des prix pour les appels d'offres de déneigement. Certains entrepreneurs, au fil des ans, ont développé à l'interne un modèle d'estimation du cout d'une zone de déneigement selon différents facteurs, comme la superficie de la zone, la superficie nécessitant le transport de la neige, les données historiques de l'entreprise, la quantité de mètres cubes transportée par les années passées inscrites aux devis, les niveaux de service, etc. D'autres utilisent une grille tarifaire par mètres carrés et par niveaux de service pour remplir leurs bordereaux de soumission. Finalement, d'autres encore réalisent une vague estimation du cout total qu'ils ventilent selon les niveaux de service, parfois sans distinction entre ces derniers. À titre d'exemple, pour la saison hivernale 2020-2021, un entrepreneur a soumis le même prix unitaire pour les niveaux de service C1A1, C1B1, C1C1, C1T1, C2A2, C2B2, C2C1, C2C2, C2T1, C2T2, C3A2 et C3T2, lesquels sont définis comme :

- C1A1 : Chaussée, niveau 1, transport à partir de 100 cm, délai d'enlèvement de priorité 1
- C1B1 : Chaussée, niveau 1, transport à partir de 150 cm, délai d'enlèvement de priorité 1
- C1C1 : Chaussée, niveau 1, transport à partir de 200 cm, délai d'enlèvement de priorité 1
- C1T1 : Chaussée, niveau 1, transport en tout temps, délai d'enlèvement de priorité 1
- C2A2 : Chaussée, niveau 2, transport à partir de 100 cm, délai d'enlèvement de priorité 2
- C2B2 : Chaussée, niveau 2, transport à partir de 150 cm, délai d'enlèvement de priorité 2
- C2C1 : Chaussée, niveau 2, transport à partir de 200 cm, délai d'enlèvement de priorité 1
- C2C2 : Chaussée, niveau 2, transport à partir de 200 cm, délai d'enlèvement de priorité 2
- C2T1 : Chaussée, niveau 2, transport en tout temps, délai d'enlèvement de priorité 1
- C2T2 : Chaussée, niveau 2, transport en tout temps, délai d'enlèvement de priorité 2
- C3A2 : Chaussée, niveau 3, transport à partir de 100 cm, délai d'enlèvement de priorité 2
- C3T2 : Chaussée, niveau 3, transport en tout temps, délai d'enlèvement de priorité 2

Par conséquent, un entrepreneur peut soumettre le même prix pour différents niveaux de service, indépendamment du moment du début des opérations d'enlèvement de la neige et du délai d'enlèvement. Ceci est toutefois un cas spécifique et ne reflète pas les stratégies employées par la majorité des entrepreneurs.

## 6. ÉVOLUTION ET PORTRAIT DES ENTREPRISES ŒUVRANT DANS L'INDUSTRIE

Cette section présente d'abord les entreprises ayant soumissionné sur les contrats de déneigement des rues de la Ville de Québec, puis les activités complémentaires des entreprises œuvrant en déneigement de façon plus générale. Finalement, la structure de l'industrie et l'évolution de la rentabilité des entreprises sont présentées.

### 6.1 Présentation des entreprises ayant soumissionné sur les contrats de déneigement des rues de la Ville de Québec

Le tableau 7 présente les entreprises ayant soumissionné (X) et s'étant vu octroyer un contrat de déneigement des rues à la Ville de Québec entre les saisons hivernales 2011-2012 et 2020-2021 (case grise). Sur la période, 30 entrepreneurs différents ont soumissionné sur les appels d'offres de la Ville. Parmi ceux-ci, 21 se sont vu octroyer au moins un contrat de déneigement sur la période analysée. Le tableau 7 souligne cependant la difficulté d'un nouvel entrepreneur à intégrer le marché du déneigement à la Ville de Québec. En effet, entre les saisons hivernales 2016-2017 et 2020-2021, un seul des cinq nouveaux entrepreneurs a obtenu un contrat de déneigement à la Ville. Pour la saison hivernale 2017-2018, 12 des 13 entrepreneurs ayant obtenu un contrat de déneigement à la Ville étaient réguliers depuis la saison hivernale 2011-2012. D'ailleurs, pour la saison hivernale 2019-2020, c'est l'ensemble des zones qui a été octroyé à des entrepreneurs présents sur le marché depuis les saisons 2011-2012 ou 2012-2013. Finalement, un seul entrepreneur a obtenu au minimum une zone annuellement lors des appels d'offres de la Ville de Québec depuis le début de la période analysée.

**Tableau 7 Entreprises ayant soumissionné sur les appels d'offres pour les contrats de déneigement de la Ville de Québec depuis la saison hivernale 2011-2012<sup>69</sup>**

Entreprises	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
1	X	X	X	X						
2	X	X	X	X	X	X	X	X		X
3	X	X	X	X		X	X	X		X
4	X	X	X	X	X		X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X		X	X		X	X	
7	X	X	X	X	X	X	X		X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X		X	X	X	X			X
10	X	X		X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X				X				
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X		X	X			
15		X		X	X	X	X	X		X
16		X	X							
17	X		X	X	X	X	X			X
18			X							
19				X						
20	X			X			X			
21	X			X						
22					X	X	X	X	X	X
23					X		X	X		X
24					X	X		X		
25					X	X				
26						X				
27						X				
28						X				
29										X
30								X		X

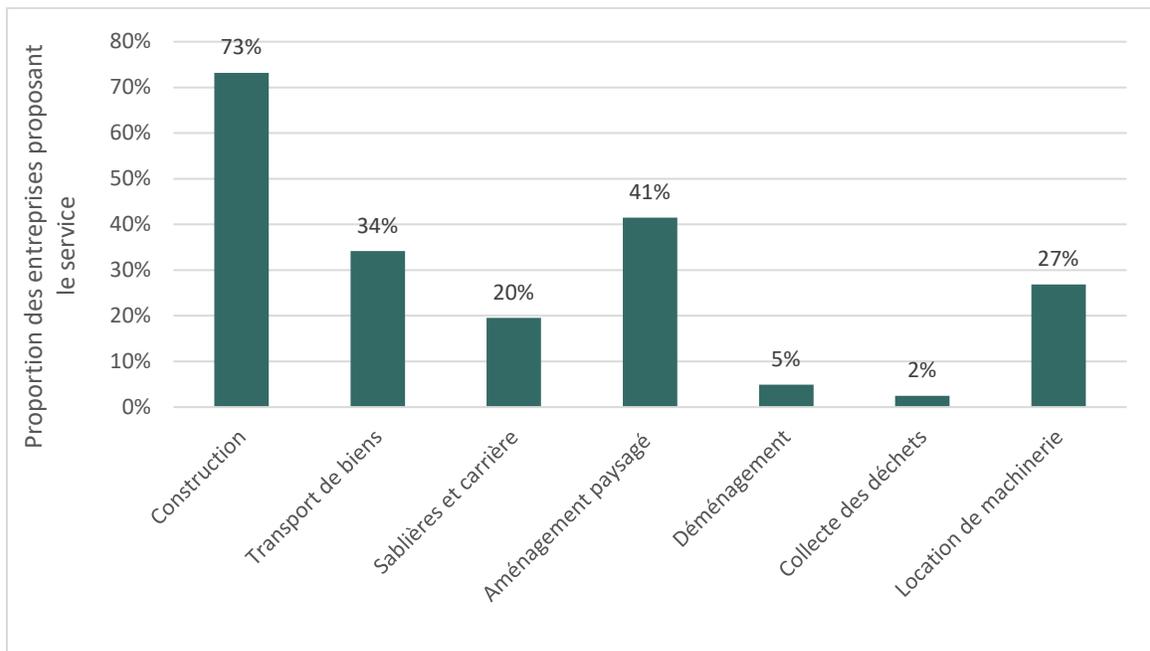
Source : Ville de Québec. Soumissions depuis la saison hivernale 2011-2012 ; compilation du Groupe DDM.

<sup>69</sup> Un « X » signifie que l'entreprise a soumissionné sur un appel d'offres pour une année donnée, et une case grise indique qu'elle s'est vu octroyer un ou des contrats pour des zones de déneigement pour cette même année.

Une analyse approfondie des huit entrepreneurs qui ont soumissionné sur les appels d'offres de la Ville de Québec à une ou deux reprises sans obtenir de contrat de déneigement démontre que le prix soumis était parfois jusqu'à deux fois plus élevé que le prix octroyé ; on peut donc présumer que ces derniers n'ont pas soumissionné de nouveau en raison de leur inefficience relative. Deux autres entrepreneurs avaient, quant à eux, été disqualifiés pour des raisons administratives, malgré que l'un d'eux ait présenté l'offre la plus avantageuse. Finalement, un autre entrepreneur a soumissionné sur les appels d'offres de la Ville de Québec à une seule reprise avec la troisième offre la plus avantageuse, grâce à un prix supérieur d'environ 13 % au prix octroyé par la Ville.

## 6.2 Activités complémentaires des entreprises

Les entrevues effectuées avec les entrepreneurs œuvrant dans le secteur du déneigement sur le territoire de la ville de Québec permettent d'affirmer que la majorité d'entre eux réalisent la majeure partie de leur chiffre d'affaires dans un autre secteur d'activité économique. Donc, pour plusieurs, le déneigement est une activité complémentaire<sup>70</sup>. La figure 13 présente la proportion des entreprises analysées<sup>71</sup> ayant une de ces activités complémentaires dans leur panier de services.



**Figure 13** Proportion des entreprises proposant un service complémentaire

<sup>70</sup> Il existe certaines exceptions : une entreprise interrogée enregistre la majorité de ses revenus grâce au déneigement.

<sup>71</sup> Au total, 41 entreprises forment l'univers d'enquête. Une entreprise fait partie de l'univers d'enquête lorsqu'elle a participé à un entretien téléphonique avec l'équipe de recherche ou lorsqu'elle possède un site internet permettant de consulter les services offerts.

Selon la figure 13, la majorité des entreprises analysées (73 %) œuvrent aussi dans le secteur de la construction. Le secteur de l'aménagement paysager et celui du transport de biens suivent avec des proportions de 41 % et 34 %.

## 6.3 Structure de l'industrie

Dans le cadre de la présente étude, la structure de l'industrie fait référence aux barrières à l'entrée<sup>72</sup> et à la concentration des parts de marchés et la concurrence.

### 6.3.1 Barrières à l'entrée

Les zones de grande superficie constituent une barrière à l'entrée pour les petits entrepreneurs, puisque ceux-ci ne sont parfois pas en mesure de soumissionner sur l'appel d'offres de la zone par manque de main-d'œuvre ou d'équipements minimaux requis au contrat. Les contrats de courte durée peuvent aussi constituer une barrière financière pour les petits entrepreneurs, puisqu'il peut être difficile d'obtenir du financement pour l'achat d'équipement si la durée du contrat est relativement courte. Les contrats de longue durée (p. ex. : 5 ans) permettent aux entrepreneurs d'obtenir du financement plus facilement, et ainsi, de diminuer les barrières financières à l'entrée.

Des zones de plus petites superficies requérant moins d'équipements et de main-d'œuvre ainsi que des contrats de longue durée pourraient permettre d'augmenter le nombre de soumissionnaires potentiels. Cependant, bien qu'une diversité des superficies des zones à déneiger permette potentiellement de diminuer les barrières à l'entrée dans l'industrie, l'effet sur les coûts soumis reste incertain. En effet, les gains potentiels liés à l'augmentation du nombre de zones de petite taille, et ainsi, à un plus grand nombre d'entrepreneurs dans le marché pourraient être inférieurs aux coûts supplémentaires engendrés par la perte d'efficacité (économie d'échelle) des grands entrepreneurs déneigeant des zones de petites superficies.

### 6.3.2 Concentration des parts de marché et concurrence pour les contrats de déneigement à la Ville de Québec

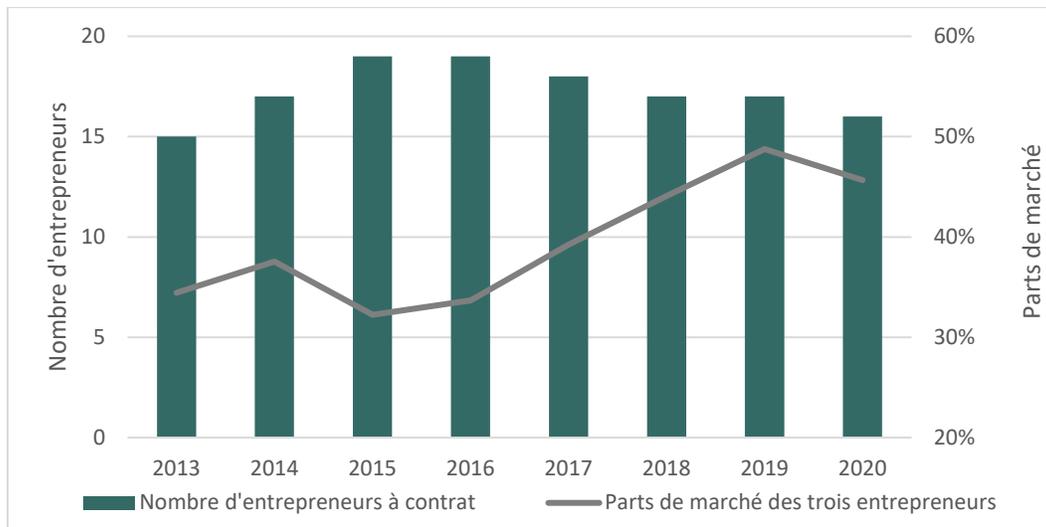
Comme présenté à la figure 14, les parts de marché des trois entrepreneurs les plus importants<sup>73</sup> ont augmenté de 12 points de pourcentage entre les saisons hivernales 2013-2014 et 2020-2021, passant de 34 % à 46 %, avec un sommet de 49 % lors de la saison hivernale 2019-2020<sup>74</sup>. Quinze entrepreneurs effectuaient du déneigement municipal pendant la saison hivernale 2013-2014. Les trois entrepreneurs les plus importants se séparaient alors 34 % des parts de marché et les douze autres entrepreneurs, le 66 % restant, représentant une part moyenne de 5,5 % par entrepreneur. Or, pour la saison hivernale 2019-2020, ce sont seize entrepreneurs qui effectuent du déneigement municipal, les trois entrepreneurs les plus importants se séparant 46 % des parts de marché, et les treize autres entrepreneurs, le 54 % restant, représentant une part moyenne de 4,1 % par entrepreneur. C'est-à-dire que, malgré un nombre

<sup>72</sup> Facteur que les entrants potentiels doivent surmonter pour pouvoir concurrencer les organisations déjà en place dans l'industrie.

<sup>73</sup> En termes de valeur des contrats.

<sup>74</sup> En posant l'hypothèse que les années d'option au contrat ont été appliquées si la zone n'est pas renouvelée à l'appel d'offres suivant les années de base au contrat.

de soumissionnaires total supérieur pour la dernière saison hivernale, chaque entrepreneur qui ne fait pas partie des trois entrepreneurs les plus importants détient une part de marché inférieure en raison de la concentration des parts de marché au sein des entrepreneurs les plus importants.



Source : Ville de Québec. Soumissions depuis la saison hivernale 2010-2011 ; compilation du Groupe DDM.

**Figure 14** Nombre d'entrepreneurs à contrat et parts de marché

Depuis la saison hivernale 2014-2015, c'est la même entreprise qui possède les plus grandes parts de marché, soit entre 15 % et 23 % de la valeur annuelle des contrats de déneigement octroyés par la Ville de Québec. Les deux autres entrepreneurs les plus importants varient sur la période, mais une entreprise figure parmi ceux-ci pour six des huit saisons analysées. D'ailleurs, pour les quatre dernières saisons hivernales (2017-2018 à 2020-2021), ce sont les trois mêmes entreprises qui, annuellement, détiennent le plus de parts de marché. Ces mêmes entreprises possèdent également les parts de marché les plus élevées pour l'ensemble des contrats de déneigement octroyés depuis la saison hivernale 2013-2014, à savoir 17 %, 10 % et 9 %<sup>75</sup>.

## 6.4 Évolution de la structure de revenus et de dépenses et de la rentabilité des entreprises

Les informations contenues dans cette sous-section proviennent exclusivement des rencontres et entrevues réalisées dans le cadre de l'étude. La structure de revenus et de dépenses y est d'abord présentée. L'évolution de la rentabilité des entreprises et l'analyse des cas types suivent. Les données financières présentées font référence à l'année 2019.

<sup>75</sup> Moyenne des parts de marchés annuelles, en termes de valeur des contrats, depuis la saison hivernale 2013-2014.

## 6.4.1 Structure de revenus et de dépenses

Des entreprises de taille et de type d'activités divers ont été interviewées. Leur chiffre d'affaires total, incluant tous les types d'activités, varie de 3 M\$ à 100 M\$, pour une moyenne s'établissant à 53,7 M\$. Pour la majorité des entreprises, le déneigement constitue une activité complémentaire, qui représente un peu plus de 10 % du chiffre d'affaires, soit 6,5 M\$ en moyenne. Les activités de déneigement à la Ville de Québec représentent une faible proportion du chiffre d'affaires total, soit 6 % en moyenne, pour la plupart des entreprises. Pour la majorité des entreprises, malgré une croissance, la proportion du chiffre d'affaires généré par les activités de déneigement est plutôt constante depuis les dernières années, c'est-à-dire que les revenus liés aux autres activités et aux activités de déneigement augmentent à un rythme équivalent.

**Tableau 8 Structure moyenne des revenus par rapport au chiffre d'affaires total**

Poste budgétaire	Moyenne (\$)	Proportion (%)
Chiffre d'affaires total	53,7 M\$	100
Autres activités	47,3 M\$	88
Activités de déneigement	6,5 M\$	12
Déneigement – Ville de Québec	3,3 M\$	6

Source : Rencontres et entrevues avec les entrepreneurs ; compilation du Groupe DDM.

Le tableau 9 présente quant à lui la ventilation des dépenses d'exploitation pour les activités de déneigement. Pour l'année financière 2019, la main-d'œuvre et l'entretien des équipements représentaient près de 60 % des dépenses d'exploitation. Le carburant (17 %) et les abrasifs et fondants (12 %) constituent les autres postes de dépenses majeures.

**Tableau 9 Ventilation des dépenses d'exploitation pour les activités de déneigement**

Poste budgétaire	Proportion (%)
Main-d'œuvre	31
Fondants et abrasifs	12
Carburant	17
Entretien des équipements	28
Autres charges / dotation aux amortissements	12

Source : Rencontres et entrevues avec les entrepreneurs ; compilation du Groupe DDM.

Pour certaines entreprises, les proportions liées aux différents postes de dépenses sont plutôt constantes depuis 2009, signifiant ainsi que toutes les dépenses augmentent proportionnellement. Cependant, d'autres entrepreneurs enregistrent, par exemple, une croissance de 10 points de pourcentage de la proportion des dépenses liées à la main-d'œuvre entre 2009 et 2019. De plus, bien que la proportion des dépenses liées aux fondants et abrasifs soit plutôt constante depuis 2009, en termes de dollars, elles sont plus élevées dans les dernières années en raison du changement d'abrasif. En effet, l'utilisation du sable comme abrasif a été interdite pour le déneigement des rues de Québec ; il a été remplacé par la pierre concassée, laquelle coûte plus cher aux entrepreneurs. De ce fait, la proportion des dépenses associées aux fondants et abrasifs serait probablement moins élevée s'il était possible d'utiliser le sable. En ce qui a

trait au carburant, la ventilation est constante dans le temps. La différence se situe plutôt au niveau de la taille de l'entreprise ; le carburant représente une proportion plus importante des dépenses pour les entreprises avec un chiffre d'affaires relativement bas. Finalement, concernant l'entretien des équipements, il semble que cette proportion soit plutôt stable dans le temps. En effet, selon les entrepreneurs, le cout pour l'acquisition des équipements a connu une forte hausse depuis les cinq dernières années (20 à 40 %), mais une fois acquis, la proportion des dépenses liées à leur entretien est similaire.

## 6.4.2 Évolution de la rentabilité des entreprises

Le tableau 10 présente la marge du bénéfice avant intérêts et impôts (BAII) selon la méthode de la moyenne pondérée et de la moyenne arithmétique, en termes de valeur des contrats liés aux activités de déneigement des rues de la ville de Québec.

**Tableau 10 Évolution de la marge du bénéfice avant intérêts et impôts**

Marge du BAII	2014	2019
Moyenne pondérée	3 %	6 %
Moyenne arithmétique	5 %	6 %

Source : Rencontres et entrevues avec les entrepreneurs ;  
compilation du Groupe DDM.

Note : La pondération est effectuée selon le chiffre d'affaires lié  
aux activités de déneigement de la Ville de Québec

Pour les activités de déneigement à la Ville de Québec, la moyenne pondérée de la marge du BAII est passée de 3 % à 6 % entre 2014 et 2019, ce qui signifie que certains entrepreneurs ont connu une croissance. À titre d'exemple, un entrepreneur mentionne que sa marge du BAII est passée de 1 % lors des années financières 2009 et 2014 à 6 % lors de la dernière année financière. Cette augmentation de la rentabilité s'explique par un changement dans la vision partagée des activités de déneigement par de nombreux entrepreneurs. Auparavant, les contrats de déneigement servaient à la rétention des employés pendant les mois d'hiver, lorsque les activités de construction cessaient ; les entrepreneurs étaient disposés à faire peu de marge ou même une marge négative afin d'offrir des heures de travail et assurer la rétention des employés. La situation actuelle diffère en raison de l'allongement des activités de construction. Puisque les activités de construction ne cessent que durant environ un mois, les contrats de déneigement ne sont plus une nécessité pour assurer la dotation et la rétention des employés. Dans cette optique, les entrepreneurs disposés à effectuer du déneigement s'assurent d'obtenir une marge positive. Pour les entrepreneurs chez qui le déneigement reste une activité complémentaire pour couvrir les charges fixes, utiliser l'ensemble des équipements et assurer une meilleure rétention du personnel, la marge bénéficiaire est restée stable ou a diminué d'un point de pourcentage.

## 6.4.3 Cas type d'entreprises

Grâce aux informations collectées lors de l'enquête, il est possible de déterminer trois cas types d'entreprises œuvrant dans le secteur du déneigement de la Ville de Québec. Les cas types sont déterminés selon le volume d'affaires, en termes de valeur des contrats de déneigement octroyés par la Ville. Les entreprises du premier type ont un volume de contrats avec la Ville de Québec supérieur à 4 M\$, le second type, entre 1,5 M\$ et 4 M\$, et le troisième type, moins de 1,5 M\$. Le tableau 11 présente l'étalonnage des cas types selon leurs d'activités, structure de revenus et de dépenses et nombre d'employés.

**Tableau 11 Présentation des cas types d'entreprises<sup>76</sup>**

	Type 1	Type 2	Type 3
<b>Activités</b>	Construction Génie civil Sablière et carrière Location de machinerie Déneigement	Construction Génie civil Transport de biens Sablière et carrière Location de machinerie Aménagement paysager Déneigement	Construction Génie civil Transport de biens Sablière et carrière Aménagement paysager Déneigement
<b>Déneigement – Ville de Québec</b>	<b>&gt; 4 M\$</b>	<b>1,5 M\$ - 4 M\$</b>	<b>&lt; 1,5 M\$</b>
<b>Chiffre d'affaires total</b>	<b>83 M\$</b>	<b>60 M\$</b>	<b>18 M\$</b>
Autres activités	75 M\$ (90 %)	53 M\$ (88 %)	14 M\$ (78 %)
Activités de déneigement	8,4 M\$ (10 %)	7,4 M\$ (12 %)	3,8 M\$ (22 %)
<b>Dépenses liées aux activités de déneigement de la Ville de Québec</b>			
Main-d'œuvre	1,5 M\$ (27 %)	1,1 M\$ (40 %)	360 k\$ (31 %)
Fondants et abrasifs	0,5 M\$ (10 %)	0,4 M\$ (15 %)	140 k\$ (12 %)
Carburant	0,5 M\$ (10 %)	0,3 M\$ (10 %)	230 k\$ (20 %)
Entretien des équipements	1,8 M\$ (33 %)	0,5 M\$ (33 %)	140 k\$ (12 %)
<b>Marge du BAII<sup>77</sup></b>	<b>6 %</b>	<b>5 %</b>	<b>7 %</b>
<b>Investissements spécifiques aux contrats de la Ville de Québec</b>	<b>&gt; 1,5 M\$</b>	<b>N.D.</b>	<b>N.D.</b>
<b>Nombre d'employés liés au déneigement (moyenne 2019)</b>	<b>135</b>	<b>85</b>	<b>60</b>
<b>Nombre d'employés par tranche de 1 M\$ en contrats de déneigement</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

Source : Entrevues avec les entrepreneurs ; compilation du Groupe DDM.

### 6.4.3.1 Types d'activités

Les activités réalisées par les entreprises des différents cas types sont plutôt similaires. Les activités de construction, de génie civil, de sablière et carrière et de déneigement sont communes à chacun des cas types. Les entreprises de premier et second types réalisent aussi des activités de location de machinerie ; celles de second et troisième types, des activités de transport de biens et d'aménagement paysager.

<sup>76</sup> Puisque certains cas types peuvent regrouper moins de trois entreprises, leur nombre par type ne peut être indiqué, afin de préserver la confidentialité des entrepreneurs.

<sup>77</sup> Pour les activités de déneigement à la Ville de Québec.

### 6.4.3.2 Structure de revenus et de dépenses et rentabilité

Les entreprises du premier type ont un chiffre d'affaires moyen, tout type d'activité confondu, de 83 M\$. Environ 10 % du chiffre d'affaires provient du déneigement et 90 % des autres activités de l'entreprise. Pour les entreprises de second et troisième types, le chiffre d'affaires lié au déneigement est de 12 % et 22 %, respectivement. Donc de 10 % à 22 % du chiffre d'affaires des entreprises, soit de 3,8 M\$ à 8,4 M\$ en moyenne, provient des activités de déneigement, représentant environ la moitié du déneigement des rues de la ville de Québec.

La structure de dépenses liées au déneigement des rues de la ville de Québec pour les diverses composantes varie selon les cas types. Les entreprises de premier type enregistrent des dépenses moyennes annuelles d'environ 1,5 M\$ pour la main-d'œuvre, 540 000 \$ pour les fondants et abrasifs, 540 000 \$ pour le carburant et 1,8 M\$ pour l'entretien des équipements. Pour les entreprises du second type, ces dépenses s'élèvent à 1,1 M\$ pour la main-d'œuvre, 420 000 \$ pour les fondants et abrasifs, 320 000 \$ pour le carburant et 470 000 \$ pour l'entretien des équipements. Finalement, pour le troisième type, les dépenses sont en moyenne d'environ 360 000 \$ pour la main-d'œuvre, 140 000 \$ pour les fondants et abrasifs, 230 000 \$ pour le carburant et 140 000 \$ pour l'entretien des équipements.

Les entreprises du troisième type sont celles pour lesquelles les activités de déneigement à la ville de Québec dégagent la marge du BAII la plus élevée, soit environ 7 %. Les entreprises de second type, quant à elles, dégagent la marge la plus faible, soit environ 5 %.

### 6.4.3.3 Nombre d'employés

Le nombre moyen d'employés liés aux activités de déneigement varie grandement selon les cas types. Alors qu'en moyenne 135 employés sont nécessaires pour effectuer l'ensemble des activités de déneigement pour les entreprises du premier type, ce nombre diminue à 85 pour les entreprises du second type et à 60 pour celui du troisième. En termes de productivité de la main-d'œuvre, soit le nombre d'employés nécessaires par tranche de 1 M\$ de dépenses en contrats de déneigement (incluant : main-d'œuvre, fondant et abrasifs, maintenance des équipements, etc.), les résultats sont semblables pour l'ensemble des cas types, soit de 12 à 16, pour une moyenne de 14,6.

## 7. PORTRAIT DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIÈRE CONTRACTUELLE

Les villes choisies dans le cadre du portrait des meilleures pratiques en matière contractuelle pour le déneigement des routes au Québec (contrats et régie) expérimentent toutes un contexte climatique comparable. En effet, comme indiqué au tableau 12, Québec reçoit en moyenne 303 cm de chutes de neige annuellement, Saguenay 321 cm, Trois-Rivières 250 cm et Lévis 312 cm. D'ailleurs, à l'instar des côtes 0 à Québec (côtes menant à la Haute-Ville et au plateau de Sainte-Foy), le territoire de Saguenay compte également d'importants dénivelés.

**Tableau 12** Tableau comparatif des différents indicateurs des villes à l'étude

Indicateurs	Québec	Saguenay	Trois-Rivières	Lévis
Population <sup>1</sup>	546 958	146 606	138 134	147 440
Densité de la population au km <sup>2</sup>	39,8	2,9	7,6	28,3
Précipitations annuelles moyennes (cm)	303	321	250	320
Nombre de km de rues déneigés <sup>3</sup>	C : 2 385 T : 1 250	C : 1 250 T : 300	C : 930 T : 264	
Budget consenti par km déneigé	18 546 \$	12 903 \$	13 184 \$	
Proportion de la superficie à contrat	45 %	52 %	70 %	
Budget consenti (2020) <sup>4</sup>	67,4 M\$ <sup>5</sup>	20 M\$	15,7 M\$ <sup>6</sup>	17,9 M\$
Budget consenti par citoyen	123,25 \$	136,42 \$	114,96 \$	121,51 \$
Durée du contrat	3 ans/3 ans + 2 ans d'option	3 ans + 2 ans d'option	3 ans + 2 ans d'option	5 ans + 3 ans d'option

<sup>1</sup> Affaires municipales et Habitation Québec. Décret de population (<https://www.mamh.gouv.qc.ca/organisation-municipale/decret-de-population/>).

<sup>2</sup> Institut de la statistique du Québec. Le Québec, chiffres en main. Mars 2018. Densité de la population pour la région administrative à laquelle appartient la ville concernée.

<sup>3</sup> Ville de Saguenay. Déneigement (<https://ville.saguenay.ca/services-aux-citoyens/transport-et-entretien/entretien-des-routes/deneigement>). Ville de Trois-Rivières. Déneigement (<https://www.v3r.net/services-au-citoyen/reseau-routier-et-transport/deneigement>).

<sup>4</sup> Incluant, pour la Ville de Québec, l'ensemble des coûts liés au déneigement (activités de déneigement, carburant, immobilisations, entretien et amortissement). Les comparaisons entre les villes doivent être faites avec réserve, puisqu'il peut exister des différences dans la comptabilisation des coûts.

<sup>5</sup> Ville de Québec « Données comparatives 2015-2020 et budget 2021 ».

<sup>6</sup> Ville de Trois-Rivières. Prévisions budgétaires détaillées 2020 (<https://contenu.maruche.ca/Fichiers/d477a882-4a53-e611-80ea-00155d09650f/Sites/c32c511f-925d-e611-80ea-00155d09650f/Documents/previsions-budgétaires-détaillées-2020.pdf>).

### 7.1 Stratégie d'impartition

De façon générale, pour les villes de Saguenay, de Trois-Rivières et de Lévis, les zones déneigées en régie sont celles situées près des garages municipaux. La superficie déneigée en régie est de 30 % à Trois-Rivières, 48 % à Saguenay et 60 % à Lévis. Pour Saguenay et Trois-Rivières, la superficie est déterminée en fonction du nombre d'employés à temps plein permanents (quatre saisons) requis pour l'ensemble des travaux effectués par les autorités des villes concernées.

Pour la Ville de Québec, les zones près des garages municipaux sont généralement déneigées en régie. Cependant, comme mentionné par les divers intervenants de la Ville, les artères principales sont souvent déneigées par les entrepreneurs, qu'elles soient ou non près des garages municipaux. De plus, les zones présentant un degré de complexité élevé, comme celles composées de rues étroites, celles qui comportent peu d'espace sur les terrains pour le soufflage, celles qui présentent beaucoup de stationnements sur rue ou qui nécessitent plus de déneigement de trottoirs, etc. sont aussi souvent déneigées par les entrepreneurs.

## **7.2 Exigences en termes de soumissions et adéquation entre les exigences contractuelles et les services rendus**

Les entrevues avec les gestionnaires des différentes villes à l'étude et les intervenants clés ont permis d'établir de bonnes pratiques en matière contractuelle, qui assurent à la ville concernée l'adéquation entre les exigences contractuelles et les services rendus. Il s'agit, entre autres, de la communication accrue avec les entrepreneurs et du système de pointage.

### **7.2.1 Communication avec les entrepreneurs**

La communication entre les surveillants d'une ville et les entrepreneurs en déneigement est un élément important des exigences contractuelles observées dans certaines villes à l'étude. En effet, pour certaines, les entrepreneurs doivent communiquer avec les surveillants deux fois par jour afin de les informer sur les travaux effectués et à venir. La Ville peut donc, d'une part, s'assurer que les travaux effectués par les entrepreneurs sont conformes aux exigences et, d'autre part, se faire expliquer, en cas d'écart de rendement avec les exigences du devis, les raisons de cette différence. Cette façon de faire permet d'améliorer les relations entre la Ville et les entrepreneurs et, par le fait même, de diminuer les pénalités données à ces derniers. D'ailleurs, les contremaitres des entreprises soumissionnant sur les contrats de déneigement de certaines villes doivent passer un test écrit sur le contenu du devis technique de déneigement avant le début de la saison hivernale. Une rencontre de démarrage est également organisée avec les différents entrepreneurs afin d'établir les bases d'une bonne communication.

### **7.2.2 Mécanisme de contrôle de la qualité**

Les contrats de déneigement de certaines villes à l'étude comportent un mécanisme de contrôle de la qualité basé sur un système de pointage. En effet, la performance des entrepreneurs fait l'objet d'une analyse après la saison hivernale et un trop grand nombre de non-conformités entraîne le non-renouvellement des années d'option aux contrats et, parfois, l'inéligibilité des entrepreneurs à présenter une nouvelle soumission pour un nombre d'années déterminé. Les gestionnaires des villes concernées mentionnent cependant qu'il faut être prudent concernant l'inéligibilité de certains entrepreneurs puisque le nombre de ceux-ci ayant l'intérêt ou la capacité de soumissionner sur les contrats municipaux de déneigement, en termes de main-d'œuvre, d'achat de nouveaux équipements, etc., est parfois limité.

Répondre aux exigences des équipements minimums requis est également une façon pour les villes de contrôler la qualité du service qui sera dispensée. En effet, plusieurs villes demanderont une quantité d'équipements (ex. : chenillette, niveleuse, souffleuse, etc.) avec un nombre maximal d'années d'usure pour faire le travail.

## 7.3 Traduction des exigences contractuelles sur le plan financier

Certaines villes à l'étude ont modifié ou simplifié les exigences contractuelles dans les dernières années. Ces différents changements ont permis aux autorités de la ville concernée de constater une diminution du rythme de croissance des coûts pour le déneigement. Il s'agit, entre autres, des quartiers blancs, du soufflage de la neige selon les largeurs de rues, du balayage printanier des rues inclus aux contrats de déneigement et des contrats d'une durée de cinq ans.

### 7.3.1 Quartiers blancs

Depuis 2008, Saguenay a mis de l'avant les quartiers blancs sur son territoire<sup>78</sup>. La notion de quartier blanc implique une diminution de l'utilisation des abrasifs et des fondants, un avantage à la fois économique et environnemental<sup>79</sup>. Elle estime que les quartiers blancs ont généré des économies équivalentes à 2 % de son budget de déneigement, notamment par une réduction de moitié de la quantité d'abrasifs et de fondants utilisée.

### 7.3.2 Soufflage de la neige selon les largeurs de rues

La méthode du soufflage de la neige selon les largeurs de rues signifie que les activités d'enlèvement de la neige ne sont pas déclenchées en fonction de la quantité de neige tombée, mais plutôt en fonction de la largeur de chaussée disponible après le grattage des rues. Grâce à cette méthode, les opérations de soufflage et de transport de la neige (les plus coûteuses) sont réduites à deux ou trois annuellement. Bien qu'elle ne soit pas chiffrée, la diminution des opérations d'enlèvement de la neige génère des économies pour Saguenay.

### 7.3.3 Balayage printanier des rues

Le balayage des rues au printemps fait référence au nettoyage des abrasifs restants sur les chaussées et trottoirs après la fonte de la neige. Ce nettoyage, qui était effectué par les employés municipaux de Saguenay au printemps, a été inclus aux contrats de déneigement. C'est-à-dire que l'entrepreneur s'étant vu octroyer un contrat de déneigement a la responsabilité de déneiger la zone durant la saison hivernale, mais également d'y faire le nettoyage au printemps. Cette clause permet à la Ville d'économiser l'équivalent de 2 % du budget de déneigement annuellement, notamment grâce à la réduction du nombre d'employés et d'équipements nécessaires. Elle permet également aux entrepreneurs de faciliter l'embauche et la rétention des employés en allongeant de quelques semaines la saison hivernale, permettant ainsi d'offrir plus d'heures de travail aux employés.

### 7.3.4 Contrats d'une durée de 5 ans

Les entrepreneurs soumissionnant sur les contrats de déneigement de Saguenay doivent, en tout temps, et pour la même zone, soumettre un prix pour une durée de trois ans et de cinq ans. La Ville se réserve

---

<sup>78</sup> Notons que la Ville de Québec fait mention de cette pratique à l'intérieur de la Politique de viabilité hivernale.

<sup>79</sup> Ville de Saguenay. *Quartiers Blancs*. (<https://ville.saguenay.ca/services-aux-citoyens/transport-et-entretien/entretien-des-routes/deneigement/quartiers-blancs>)

ensuite le droit de choisir, selon ses besoins et préférences, d'octroyer le contrat pour une période de trois ou cinq ans. La Ville remarque ainsi que le prix soumis pour un contrat d'une durée de cinq ans est systématiquement inférieur au prix soumis par l'entrepreneur pour cette même zone et sous les mêmes conditions pour une durée de trois ans. Selon la Ville, un contrat de déneigement de cinq ans génère des économies de 15 à 20 % sur la période, les économies se situant sur la fourchette supérieure lorsque d'autres facteurs, comme le balayage printanier des rues, sont inclus au contrat.

### 7.3.5 Transport de la neige en surplus aux frais de la municipalité

Les entrepreneurs qui soumissionnent sur les zones de déneigement à Lévis n'ont pas à assumer le risque financier advenant un hiver où les précipitations seraient au-delà de la moyenne des cinq dernières années. En effet, selon le contrat, l'entrepreneur soumissionne un prix pour le nombre moyen de centimètres de neige tombés dans les cinq dernières années. À l'intérieur de la soumission, l'entrepreneur indique le taux horaire en lien avec chacun des équipements devant être utilisés pour la durée de son contrat (ex. : chenillette, niveleuse, souffleuse, etc.). Advenant un hiver plus rigoureux, la Ville de Lévis paye l'entrepreneur au taux horaire indiqué dans la soumission pour la différence des heures soumises. Cette façon de procéder permet à l'entrepreneur de diminuer son niveau de risque et d'être payé à un taux horaire qu'il juge raisonnable.

## 7.4 Méthode d'adjudication du contrat

La méthode d'adjudication des contrats varie grandement d'une ville à l'autre. À Québec, les entrepreneurs soumissionnent sur les zones qu'ils préfèrent et doivent fournir une garantie d'équipements minimaux. Les contrats de déneigement sont octroyés selon un ordre établi déterminé par le principe suivant : « le contrat qui est adjudgé en premier est celui pour lequel l'écart entre les prix totaux des deux plus bas soumissionnaires conformes est le plus grand »<sup>80</sup>, et selon l'hypothèse que l'entrepreneur dispose de la machinerie nécessaire. Cette méthode permet aux entrepreneurs de soumettre un prix compétitif sur l'ensemble des zones sans devoir effectivement déneiger toutes celles-ci au cas où il serait le plus bas soumissionnaire sur chacune d'elles.

À Saguenay, les entrepreneurs soumissionnent pour les zones qu'ils préfèrent pour une durée de trois et cinq ans, et les contrats de déneigement sont adjudgés selon ce qui est le plus avantageux.

À Trois-Rivières, les entrepreneurs soumettent les équipements dont ils disposent, ainsi qu'un prix unitaire par niveau de service. Ils ne peuvent pas exprimer leur préférence pour une zone quelconque. La Ville alloue ensuite les zones disponibles aux différents entrepreneurs selon leurs équipements et de façon à réduire au maximum les coûts liés au déneigement. Les zones qui étaient en appel d'offres et qui n'ont pas été octroyées à un entrepreneur à la fin du processus sont alors déneigées par les employés municipaux. Cependant, cette méthode d'adjudication requiert une grande agilité dans l'organisation municipale et peut être difficile à réaliser dans les villes comportant un nombre élevé de zones de déneigement.

À Lévis, deux types de contrats sont octroyés : les contrats dits « clés en main », pour lesquels l'entrepreneur est responsable du déneigement pour une zone donnée (ex. : Pintendre et Breakeyville) ; les contrats de location d'équipements, où la Ville requiert les services d'entrepreneurs à un taux horaire donné. Ces contrats ne sont pas exclusifs à une zone donnée, mais permettent à la Ville de profiter

<sup>80</sup> Ville de Québec. Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (8 contrats) – Contrats débutant en 2019.

d'équipements supplémentaires lorsque nécessaire. La Ville a alors le loisir d'utiliser ces équipements là où elle le désire dans les zones sous sa gestion. L'entrepreneur soumissionne à un taux horaire pour chacun de ses équipements et pour une banque d'heures donnée (équivalent de cinq ans). Advenant que la banque d'heures soit utilisée à l'intérieur de quatre ans, le contrat doit être renouvelé et un nouveau devis est produit.

## 7.5 Durée des contrats

De façon générale, les contrats de déneigement de trois ans avec deux années d'option sont les contrats les plus courants dans les villes à l'étude. D'ailleurs, les deux années d'option sont réservées à la Ville ; il est donc impossible pour l'entrepreneur de se prévaloir d'un non-renouvellement afin de présenter une nouvelle soumission à un coût supérieur sur la même zone au prochain appel d'offres. Un système de pointage permet de déterminer pour quelles zones le travail rendu n'est pas satisfaisant et, par le fait même, les contrats pour lesquels les deux années d'option ne seront pas appliquées. La Ville de Lévis, quant à elle, offre des contrats de cinq ans.

En ce qui concerne les contrats de déneigement provinciaux, la majorité est d'une durée d'un an, avec deux années d'option. L'option est partagée par le MTQ et les entrepreneurs, ce qui permet de réduire le risque des entrepreneurs. Ces derniers peuvent se prévaloir d'un non-renouvellement si la croissance des coûts est largement supérieure à l'ajustement prévu au contrat, ou si les précipitations de neige ont été importantes. Cette méthode permet également au MTQ de résilier le contrat si la performance de l'entrepreneur n'est pas suffisante. Cela peut cependant mener à plusieurs non-renouvellements si les ajustements prévus au contrat ne sont pas adéquats. Le MTQ octroie également des contrats de trois ou cinq ans afin de diminuer les barrières à l'entrée pour les entrepreneurs de plus petite taille.

## 7.6 Portrait des politiques de déneigement

### 7.6.1 Niveaux de service des chaussées

Le tableau 9 présente les différents niveaux de service des chaussées pour la Ville de Québec et les villes à l'étude. À Québec, le déblaiement de la neige débute dès le début des précipitations pour les chaussées de niveaux 0, 1 et 2 et à plus de 5 cm de neige tombés pour les chaussées de niveau 3. Les délais d'achèvement des opérations de déblaiement varient entre quatre et huit heures, selon les précipitations reçues, et les délais d'enlèvement de la neige varient entre un et sept jours selon les précipitations et les niveaux de service des chaussées. L'enlèvement de la neige se fait par soufflage ou encore par transport de la neige selon différents critères (espace de « stockage » disponible, aménagements publics à protéger, trottoir en banquette, fils électriques, etc.). Notons cependant que la nouvelle Politique de viabilité hivernale, adoptée en novembre 2020, « sera déployée de façon progressive, en imbriquant des phases de tests et d'ajustements (projets pilotes) et en partenariat avec la communauté. Son développement s'échelonnera sur trois ans au rythme de différents changements à mettre en œuvre, comme l'expérimentation et l'apprentissage de nouvelles pratiques, le renouvellement des contrats de déneigement et l'acquisition d'équipements »<sup>81</sup>. Le déclenchement des opérations et les délais d'enlèvement de la neige pour les chaussées et les trottoirs seront donc progressivement modifiés au cours des prochaines années.

---

<sup>81</sup> Ville de Québec. *Politique de viabilité hivernale*.

Saguenay, quant à elle, possède trois niveaux de service. Les activités de déblaiement de la neige s'amorcent dès que 5 cm de neige sont tombés et se déroulent en continu durant toute la durée des précipitations. Après celles-ci, les opérations de déneigement se poursuivent, selon le niveau de priorité et jusqu'à ce que les conditions de chaussée soient acceptables, comme définies au tableau 13. Les délais prévus afin d'atteindre les conditions de chaussées acceptables dépendent de l'intensité des précipitations reçues et de l'heure de la fin de la chute de neige. D'ailleurs, les cocktails météo, la pluie verglaçante ou les épisodes de froid extrême peuvent entraîner une augmentation des délais prévus. À Saguenay, le soufflage est de mise pour l'ensemble du territoire tant et aussi longtemps qu'il y a de l'espace disponible sur les terrains riverains, à l'exception des centres-villes, et devant les écoles et les églises le long des voies collectrices, où la neige sera transportée par camion. Pour une année donnée, en moyenne 15 % de la superficie totale à déneiger sera transportée. Pour le secteur commercial (zone névralgique), les activités de soufflage débutent dès qu'il y a une accumulation de plus de 10 cm et le délai est d'un jour ouvrable à partir de la fin des précipitations. Pour le secteur commercial en périphérie, le délai de soufflage est de 2 jours ouvrables, à partir de la fin des précipitations. Il est à noter que s'il y a de nouvelles chutes de neige pendant la période de soufflage, les délais prévus reprennent au début. Pour les artères, les collectrices et les zones scolaires, les activités de soufflage débutent lorsque la largeur de la rue est inférieure à 11 m. Quant aux zones résidentielles et rurales, il s'agit de 7 m. Concernant les artères, les collectrices et le secteur résidentiel, les activités de déneigement ne sont pas prévues selon un délai d'intervention, mais plutôt en s'assurant de maintenir une largeur de rue suffisante. Lorsqu'il n'y a plus d'espace disponible afin de souffler la neige sur les terrains riverains, elle est transportée par camion. Cette façon de procéder s'observe également à Helsinki en Finlande, à Reykjavík en Islande et en Suède<sup>82</sup>.

Trois-Rivières possède quatre niveaux de service (tableau 13). Les activités de déblaiement commencent dès le début des précipitations de neige pour les chaussées de niveaux 1 et 2 (artères et rues collectrices). Pour les autres niveaux, le déblaiement se fait à partir de 7 cm d'accumulation au sol. Les délais d'intervention ne sont pas appliqués sur le déblaiement des chaussées, mais sur le déglçage de celles-ci. De plus, les délais d'achèvement des opérations de déglçage varient en fonction de la température et du moment de la journée que se terminent les précipitations. Lorsque la température est supérieure à - 20 °C et que les précipitations se terminent entre 5 h et 18 h, les délais d'achèvement sont de quatre à six heures après la fin des précipitations, selon les niveaux de priorité. Dans le cas où les précipitations se terminent entre 18 h et 5 h, les opérations de déglçage doivent être terminées avant 9 h pour les chaussées de niveau 1, et avant 11 h pour les chaussées des autres niveaux. Advenant une température inférieure à - 20 °C, « le déglçage doit être complété dans les meilleurs délais suivant la fin des précipitations »<sup>83</sup>. Les activités d'enlèvement de la neige s'effectuent la nuit et les délais d'achèvement des opérations varient selon le niveau de service et le nombre de centimètres tombés. Pour une précipitation de moins de 13 cm, les opérations d'enlèvement doivent être terminées à 10 h le lendemain pour les chaussées de niveau 1, et à 10 h le 2<sup>e</sup> jour pour les chaussées des autres niveaux. Le délai est d'un jour supplémentaire pour chacun des niveaux de service lors de précipitations de 13 à 25 cm et de deux jours supplémentaires lors de précipitations de plus de 25 cm.

<sup>82</sup> International Federation of Municipal Engineering. (s.d.). *Best Practice in Winter Maintenance*.

<sup>83</sup> Ville de Trois-Rivières. *La phase de déglçage*. (<https://www.v3r.net/services-au-citoyen/reseau-routier-et-transport/deneigement/niveaux-de-service-detailles#la-phase-de-deglage>)

**Tableau 13 Niveaux de service pour les villes de Québec, Saguenay, Trois-Rivières et Lévis**

Types de réseau routier <sup>1</sup>		Québec <sup>2</sup>	Saguenay <sup>3</sup>	Trois-Rivières <sup>4</sup>	Lévis <sup>5</sup>
Niveau 0 / Niveau 1	Type de chaussées	<b>Pentes prononcées</b>	<b>Artères principales et secondaires et côtes</b>	<b>Artères</b>	<b>Boulevards, artères principales, routes collectrices, rues à forte pente</b>
	Conditions/délais	<i>Déblaiement</i> : en continu pendant les précipitations en heure de pointe.	<i>Déblaiement</i> : 100 % de la largeur de rue. <i>Enlèvement</i> : 1 à 2 jours après les précipitations pour le secteur commercial.	<i>Déblaiement</i> : 4 h après la fin des précipitations ou avant 9 h. <i>Enlèvement</i> : 1 à 3 jours après les précipitations.	<i>Épandage</i> : 4 h après la fin des précipitations. <i>Tassement</i> : 4 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : Maximum 7 jours après les précipitations.
Niveau 1 / Niveau 2	Type de chaussées	<b>Réseau artériel, zones scolaires et pente de plus de 8 %</b>	<b>Collectrices et chaussées rurales</b>	<b>Rues collectrices</b>	<b>Rues collectrices, parcours d'autobus, endroits stratégiques<sup>6</sup></b>
	Conditions/délais	<i>Déblaiement</i> : 4 h à 8 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : 1 à 4 jours après les précipitations.	<i>Déblaiement</i> : Largeur de rue de 11 m. 1,2 m sur le pavage au centre. <i>Enlèvement</i> : Pas de délai précis, planifié selon la largeur de rue	<i>Déblaiement</i> : 6 h après la fin des précipitations ou avant 11 h. <i>Enlèvement</i> : 2 à 4 jours après les précipitations.	<i>Épandage</i> : 8 h après la fin des précipitations. <i>Tassement</i> : 4 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : Maximum 7 jours après les précipitations.
Niveau 2 / Niveau 3	Type de chaussées	<b>Rues locales avec RTC</b>	<b>Rues, quartiers résidentiels</b>	<b>Routes rurales</b>	<b>Routes secondaires, secteurs résidentiels</b>
	Conditions/délais	<i>Déblaiement</i> : 4 h à 8 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : 5 à 7 jours après les précipitations.	<i>Déblaiement</i> : Largeur de rue de 7 m 0-50 mm de neige durcie au centre de la rue <i>Enlèvement</i> : Pas de délai précis, planifié selon la largeur de rue	<i>Déblaiement</i> : 6 h après la fin des précipitations ou avant 11 h. <i>Enlèvement</i> : 2 à 4 jours après les précipitations.	<i>Épandage</i> : 24 h après la fin des précipitations (arrêtes, pentes et courbes). <i>Tassement</i> : 4 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : Maximum 7 jours après les précipitations.
Niveau 3 / Niveau 4	Type de chaussées	<b>Quartiers résidentiels</b>		<b>Rues résidentielles et ruelles</b>	<b>Rues à faible circulation, ruelles, stationnements</b>
	Conditions/délais	<i>Déblaiement</i> : 4 h à 8 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : 5 à 7 jours après les précipitations.		<i>Déblaiement</i> : 6 h après la fin des précipitations ou avant 11 h. <i>Enlèvement</i> : 2 à 4 jours après les précipitations.	<i>Épandage</i> : Au besoin. <i>Tassement</i> : 4 h après la fin des précipitations. <i>Enlèvement</i> : Maximum 7 jours après les précipitations.

<sup>1</sup> À Québec, les niveaux de service sont numérotés de 0 à 3, et pour les autres villes à l'étude, de 1 à 4.

<sup>2</sup> Ville de Québec. Déneigement des rues et trottoirs ([https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/deneigement/rues\\_trottoirs.aspx](https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/deneigement/rues_trottoirs.aspx)).

<sup>3</sup> Ville de Saguenay. Déneigement (<https://ville.saguenay.ca/services-aux-citoyens/transport-et-entretien/entretien-des-routes/deneigement>).

<sup>4</sup> Ville de Trois-Rivières. La phase de déglacage (<https://www.v3r.net/services-au-citoyen/reseau-routier-et-transport/deneigement/niveaux-de-service-detailles#la-phase-de-deglacage>).

<sup>5</sup> Ville de Lévis. *Règlement TV-2004-03-13 sur le service de déneigement*.

<sup>6</sup> « Les endroits stratégiques sont des endroits spécifiques sur tous les types de voies de circulation où une intervention est requise sur une courte distance pour des raisons de sécurité : 1) courbes dangereuses ; 2) pentes abruptes ; 3) ponts et viaducs ; 4) intersections dangereuses. »

Lévis possède aussi quatre niveaux de service (tableau 13). Les pratiques de déneigement sont divisées en quatre activités, soit l'épandage de fondant et d'abrasifs, le tassement de la neige, l'enlèvement de la neige et le déglacage. L'ensemble des activités doit être réalisé dans un délai maximum de 7 jours après la fin de précipitations de 30 cm et moins, et un délai supplémentaire d'une journée est accordé pour chaque 5 cm de précipitations additionnelles. L'épandage de fondant et d'abrasifs doit être effectué au plus tard 4 h après la fin des précipitations pour les voies de circulation de niveau 1 et 8 h après la fin des précipitations pour les voies de circulation de niveau 2. Pour les voies de circulation de niveau 3, l'épandage doit être effectué au plus tard 24 h après la fin des précipitations, et ce, aux arrêts, pentes, ou courbes uniquement. L'épandage de fondant et d'abrasifs sur les voies de circulation de niveau 4 se fait au besoin. Ces délais courent seulement entre 6 h et 16 h 30, et suivent une précipitation de neige. Pour une précipitation de pluie ou de verglas, indépendamment du niveau de service, l'épandage de fondant et d'abrasifs se fait au besoin pendant la précipitation, au maximum 24 h après pour les voies de circulation de niveaux 1 et 2, et 36 h après pour les voies de circulation de niveaux 3 et 4. Le tassement de la neige débute dès qu'une accumulation de 2,5 cm est présente au sol pour les voies de circulation de niveaux 1 et 2. Pour celles de niveaux 3 et 4, la neige au sol doit atteindre 5 cm. Le délai, pour l'ensemble des voies de circulation, est de 4 h après la fin des précipitations. L'enlèvement de la neige commence à partir d'une accumulation de 15 cm pour les voies de circulation de niveau 1 et pour les autres niveaux avec trottoirs. Pour les voies de circulations restantes, elles commencent lorsqu'il y a un andain de 60 cm de haut en bordure de la rue.

## 7.6.2 Niveaux de service des trottoirs

Comme présenté au tableau 14, le déblaiement des trottoirs de Québec se fait à partir d'une accumulation au sol de 5 cm de neige. Les trottoirs adjacents aux chaussées de niveaux 1 et 2, ainsi que les parcours scolaires, ont la priorité et sont déblayés dans un délai plus court. Les délais de déblaiement des trottoirs suivent ceux des chaussées, à savoir de 4 h à 8 h suivant la fin des précipitations, selon celles reçues. De plus, pour les trottoirs de priorités 1 et 2, le déblaiement doit être fait avant 7 h le matin.

Plus de 60 % des trottoirs de Saguenay sont actuellement déblayés. Les délais de déblaiement varient selon le type de trottoir et les trottoirs des zones scolaires et commerciales doivent être déblayés avant 7 h 30 le matin, à moins d'une précipitation abondante après 4 h. Tous les autres trottoirs prévus au déneigement doivent être déblayés dans un délai de 2 jours ouvrables après la fin de la précipitation. Dans le but d'offrir un meilleur service aux marcheurs, Saguenay a également identifié certaines allées piétonnières et pistes cyclables qui mènent aux endroits stratégiques de la ville et qui doivent être déblayées dans un délai de 7 jours ouvrables après la fin des précipitations.

Trois-Rivières a mis sur pied une structure décisionnelle afin de déterminer quels trottoirs seraient déneigés. Les trottoirs identifiés sont ceux qui ont un débit piétonnier de 30 piétons et plus, pour une période de trois heures, et qui se situent dans une des zones ou situations suivantes<sup>84</sup> :

- À 300 m ou moins d'une école ;
- À proximité de commerces, foyers, institutions et parcs avec activités hivernales générant le stationnement sur rue ;
- Dans une rue ayant un débit de 2 000 véhicules par jour et présentant une pente ou une courbe ;
- Dans les rues avec parcomètres ;
- Dans les rues à sens unique ;
- Lorsque le trottoir d'une artère principale traverse deux secteurs et relie une autre artère principale ;
- Dans une rue étroite (5,5 m de largeur) à forte densité avec présence de stationnements sur rue.

Lorsqu'un trottoir est identifié comme devant être déblayé par la Ville, les activités débutent suivant une accumulation de 3 cm de neige au sol.

Le déneigement des trottoirs à Lévis suit la même structure d'activités que le déneigement des voies de circulation. L'épandage de fondant et d'abrasifs, indépendamment du niveau de service, doit être terminé au plus tard 24 h après la fin des précipitations, lorsqu'il s'agit de neige, et 36 h après, lorsqu'il s'agit de pluie ou de verglas. Quant au tassement de la neige sur les trottoirs, il se fait selon l'ordre de priorité suivant : 1) trottoirs des secteurs des écoles et des artères principales ; 2) trottoirs des secteurs commerciaux ; 3) trottoirs des secteurs résidentiels ; 4) sentiers piétonniers identifiés au plan. Les opérations commencent dès l'accumulation de 2,5 cm de neige pour les trottoirs de niveaux 1 et 2, et de 5 cm de neige pour les trottoirs de niveaux 3 et 4 ; elles se poursuivent jusqu'à la fin de la précipitation<sup>85</sup>. De plus, des activités de déglacage des trottoirs sont effectuées « lorsque la neige qui recouvre le trottoirs forme une pente supérieure à 8 % en direction de la voie de circulation ou des nids-de-poule ou des ondulations d'une dénivellation de 4 cm et plus »<sup>86</sup>.

**Tableau 14 Déclenchement et délais de déneigement des trottoirs**

Indicateurs	Québec	Saguenay	Trois-Rivières	Lévis
<b>Déclenchement</b>	5 cm	-	3 cm	2,5 cm à 5 cm selon les priorités
<b>Délais</b>	De 4 à 8 heures, et avant 7 h du matin	Zones scolaires et commerciales : avant 7 h 30 du matin Autres trottoirs : 2 jours ouvrables	-	<i>Épandage</i> : 24 h après la fin des précipitations <i>Déblaiement</i> : jusqu'à la fin des précipitations

<sup>84</sup> Ville de Trois-Rivières. *La phase de déglacage*. (<https://www.v3r.net/services-au-citoyen/reseau-routier-et-transport/deneigement/niveaux-de-service-detailles#la-phase-de-deglaage>)

<sup>85</sup> « Le tassement de la neige sur les trottoirs se poursuit : 1) jusqu'à la fin de la précipitation ou 2) jusqu'au moment où les équipements sont affectés aux opérations d'enlèvement de la neige ou 3) jusqu'au moment où la quantité de neige est trop importante pour être tassée vers la voie de circulation selon le jugement du responsable du déneigement ». Ville de Lévis. *Règlement RV-2004-03-13 sur le service de déneigement*.

<sup>86</sup> Ville de Lévis. *Règlement RV-2004-03-13 sur le service de déneigement*.

## 8. EFFET DES CONTRAINTES ET FACTEURS CONDITIONNANT LES SOUMISSIONS ET L'EXÉCUTION DE CONTRATS

En plus de certains facteurs pouvant conditionner les soumissions des entrepreneurs, comme les clauses d'équipements minimums ou d'utilisation des camionneurs résidents, plusieurs facteurs peuvent influencer le prix soumis par les entrepreneurs, par exemple la superficie totale de la zone, la superficie nécessitant du transport de neige, la durée du contrat, etc. Certains facteurs, échappant au contrôle des entrepreneurs, comme le nombre de soumissionnaires ou la quantité de neige tombée lors des années précédentes, exercent une influence sur le prix soumis. Cette section présente d'abord les facteurs influençant le coût du déneigement, puis les facteurs conditionnant les soumissions, les facteurs influant sur l'intérêt des entrepreneurs et les facteurs déterminants les prix soumis selon les entrepreneurs. Finalement, une brève synthèse des principaux enjeux au développement des entreprises est présentée.

### 8.1 Facteurs influençant le coût du déneigement

Cette section présente, dans un premier temps, la relation qui existe entre différents facteurs explicatifs (superficie d'une zone, superficie nécessitant du transport de neige, durée du contrat, etc.) et le prix soumis gagnant, soit le coût pour la Ville de Québec du déneigement de cette zone. Par la suite, une analyse annuelle a été effectuée selon les facteurs suivants : la somme de la superficie des zones, la somme de la superficie nécessitant du transport pour une année donnée, le nombre de centimètres de neige tombés lors de la saison hivernale précédente, etc. L'analyse vise également à déterminer de quelle façon certains facteurs particuliers peuvent influencer les prix soumis, comme la superficie des zones, le nombre et la date de publication des appels d'offres, certaines clauses aux devis, etc.

#### 8.1.1 Analyse du prix soumis par zone

Le tableau 15 montre les coefficients de corrélation, soit la puissance et la direction de la relation linéaire qui existe entre chacun des facteurs explicatifs et le prix soumis par zone. Sans surprise, les résultats démontrent une corrélation positive relativement forte entre la superficie totale de la zone, ou la superficie nécessitant du transport à un moment ou un autre dans la saison hivernale, et le prix soumis. Il est donc possible d'estimer 42 %<sup>87</sup> de la variabilité des prix soumis en se fondant sur la relation avec la superficie totale de la zone. La corrélation entre l'évolution de l'IPC et le prix soumis est, quant à elle, relativement faible et uniquement 8 % de la variabilité des prix soumis peut être expliquée par la croissance de l'IPC.

---

<sup>87</sup> Les proportions sont calculées de la manière suivante : coefficient  $R^2 \times 100$ . Par exemple,  $0,65^2 \times 100 = 42\%$ .

**Tableau 15 Coefficients de corrélation des prix soumis par zone**

Facteur	Coefficient R <sup>1</sup>	Nombre d'observations <sup>2</sup>
Superficie totale de la zone	0,65***	192
Superficie nécessitant du transport à un moment ou à un autre dans la saison	0,61***	138
Durée du contrat <sup>88</sup>	- 0,03	138
Nombre de soumissionnaires	- 0,53***	110
Évolution de l'IPC	0,28***	110

Sources : Données de la Ville de Québec ; Statistique Canada, *Indice des prix à la consommation, moyenne annuelle, non désaisonnalisé* ; compilation du Groupe DDM

- 1 Coefficient de corrélation de Pearson. Un coefficient de 1 indique une corrélation positive parfaite entre les deux variables. À l'inverse, un coefficient de -1 indique une corrélation négative parfaite : lorsque le facteur explicatif augmente, le prix soumis diminue dans la même proportion. \*\*\* ; statistiquement significatif au seuil de 1 % ( $p \leq 0,01$ ). Un résultat est généralement considéré comme statistiquement significatif si la valeur «  $\rho$  » est inférieure à 5 %, ce qui implique un risque d'erreur de moins de 5 %.
- 2 Le nombre d'observations varie en fonction des informations disponibles pour chacune des zones dans les différents fichiers et documents fournis par la Ville de Québec, ainsi qu'en fonction du facteur explicatif analysé. Les zones dont les superficies inscrites au devis et aux fichiers de la Ville ne correspondent pas sont également exclues de l'analyse.

Puisque les contrats d'une durée de 4 et 5 ans sont majoritairement octroyés lors des saisons hivernales 2018-2019 et 2019-2020, le coefficient de corrélation présenté au tableau 15 correspond à la moyenne des coefficients de corrélation annuels entre les saisons hivernales 2012-2013 et 2019-2020. De cette façon, la relation entre la durée du contrat et le prix soumis n'est pas biaisée par l'augmentation prononcée des prix soumis lors de la dernière saison hivernale ou par l'inflation observée sur la période. Cependant, la majorité des coefficients annuels ne sont pas statistiquement significatifs ; cette information est donc à utiliser avec toutes les réserves qui s'imposent. La moyenne des coefficients de corrélation entre la durée du contrat et le prix soumis est négative, bien que presque nulle, signalant que les deux variables ont tendance à évoluer en sens inverse.

Les résultats au tableau 15 démontrent également une relation négative de moyenne intensité entre le nombre de soumissionnaires pour une zone donnée et le prix soumis gagnant. C'est-à-dire que plus le nombre de soumissionnaires par zone est élevé, plus le prix soumis gagnant diminue.

Selon les résultats obtenus précédemment, plus le nombre de soumissionnaires pour une zone donnée est élevé, plus le prix octroyé est faible, tandis que plus une zone nécessite du transport de la neige, plus le prix octroyé sera élevé.

<sup>88</sup> Dans le cadre de l'analyse du coefficient de corrélation, les années d'option sont toujours appliquées. Moyenne des coefficients de corrélation annuels entre les saisons hivernales 2012-2013 et 2019-2020 (estimés par la transformation de Fisher selon la table de conversion présentée à : <https://www.statisticshowto.com/fisher-z/#r2z>)

## 8.1.2 Somme annuelle des prix soumis

Le tableau 16 montre la corrélation entre les différents facteurs explicatifs et la somme annuelle des prix soumis gagnants pour les nouveaux contrats. C'est-à-dire que les superficies, les prix soumis, le nombre de soumissionnaires, etc., ont été additionnés pour une année donnée et représentent une observation.

**Tableau 16 Coefficients de corrélation pour la somme des prix soumis annuellement**

Facteur	Coefficient R <sup>1</sup>	Nombre d'observations <sup>2</sup>
Somme de la superficie des zones	0,88***	11
Somme de la superficie nécessitant du transport de neige	0,94***	10
Nombre de centimètres de neige tombés lors de la saison hivernale précédente	0,26	10
Nombre de centimètres de neige tombés il y a 2 saisons hivernales	0,09	10
Somme du nombre de centimètres de neige tombés lors des 2 dernières saisons hivernales	0,32	10
Nombre de soumissionnaires différents la même année	0,30	9
Nombre de soumissionnaires différents l'année précédente	0,38	8
Évolution de l'IPC	0,36	10

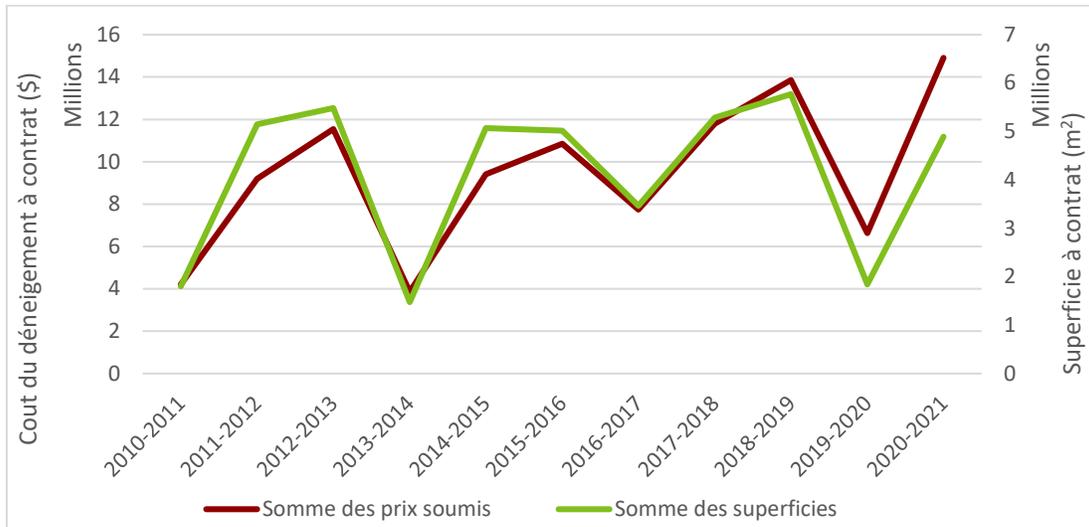
Sources : Données de la Ville de Québec ; Statistique Canada, *Indice des prix à la consommation, moyenne annuelle, non désaisonnalisé* ; compilation du Groupe DDM

<sup>1</sup> Coefficient de corrélation de Pearson. \*\*\* ; statistiquement significatif au seuil de 1 % ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>2</sup> Le nombre d'observations varie en fonction des informations disponibles pour chacune des zones dans les différents fichiers et documents fournis par la Ville de Québec, ainsi qu'en fonction du facteur explicatif analysé. Les zones dont les superficies inscrites au devis ne correspondent pas aux fichiers de la Ville sont également exclues de l'analyse.

Le tableau 16 démontre que la corrélation entre le nombre de centimètres de neige tombés lors des saisons hivernales précédentes et le prix soumis par les entrepreneurs, bien que positive, n'est pas statistiquement significative. Il en va de même pour le nombre de soumissionnaires différents pour une saison hivernale donnée et la saison hivernale précédente, ainsi que pour l'évolution de l'IPC. Pour ces facteurs, il est donc impossible de confirmer ou d'infirmer la relation statistique entre ceux-ci et la somme des prix soumis pour les nouveaux contrats d'une saison hivernale donnée. Cependant, lors des entrevues, des entrepreneurs mentionnent que la quantité de neige tombée au cours des récentes années est un facteur déterminant. En effet, plusieurs ont affirmé avoir été déficitaires dans leurs opérations de déneigement lors des hivers avec des précipitations plus abondantes, et ont souhaité maintenant éviter de se retrouver dans une situation semblable.

Selon le tableau 16, seuls les coefficients de corrélation de la somme de la superficie des zones et de la somme de la superficie nécessitant du transport de neige à un moment ou à un autre au cours de la saison hivernale sont statistiquement significatifs. De ce fait, il est donc possible d'estimer 77 % de la variabilité de la somme des prix soumis pour une année donnée, en se fondant sur la relation avec la somme de la superficie des zones, et 88 % de la variabilité de la somme des prix soumis pour une année donnée, en se fondant sur la relation avec la somme de la superficie nécessitant du transport à un moment ou à un autre dans la saison. La figure 15 présente d'ailleurs, de façon visuelle, la relation entre la somme des prix soumis pour les nouveaux contrats pour une saison donnée et la somme des superficies à déneiger aux contrats entre les saisons hivernales 2010-2011 et 2020-2021.



Sources : Données de Ville de Québec ; compilation du Groupe DDM

**Figure 15 Évolution de la somme des prix soumis et de la somme des superficies pour les nouveaux contrats**

La superficie nécessitant du transport à un moment ou à un autre dans la saison semble être le principal déterminant du coût du déneigement pour les zones à contrat, avec un coefficient de corrélation fort de 0,94 (tableau 16). Afin de déterminer l'impact du transport de la neige sur les prix soumis pour une année donnée, deux modèles d'estimation ont été développés. Le premier modèle s'appuie sur trois variables, soit la somme de la superficie nécessitant du soufflage de la neige, la somme de la superficie nécessitant du transport de neige à un moment ou à un autre et un facteur lié à l'inflation pour les saisons hivernales de 2010-2011 à 2019-2020. Le second modèle inclut ces mêmes variables, en plus du nombre de soumissionnaires différents lors des appels d'offres de la saison précédente, et le nombre de zones en appel d'offres pour une année donnée pour les saisons hivernales 2012-2013 à 2019-2020. Environ une vingtaine de combinaisons de facteurs explicatifs ont été testées et seuls les modèles donnant les meilleurs résultats ont été retenus. Pour chacun des modèles retenus, les coefficients de chacune des variables explicatives sont statistiquement significatifs, et le détail est présenté à l'annexe 1. Le tableau 17 présente les multiplicateurs moyen, minimum et maximum<sup>89</sup> du transport de la neige par rapport au soufflage de la neige obtenus grâce aux modèles d'estimation.

**Tableau 17 Facteur multiplicateur du transport de la neige**

Modèle	Multiplicateur			N <sup>bre</sup> de saisons
	Minimum	Moyen	Maximum	
Modèle à 3 variables	1,7	1,8	1,8	10
Modèle à 5 variables	2,1	2,6	3,5	8

Sources : Données de Ville de Québec ; compilation du Groupe DDM

<sup>89</sup> Limites inférieures et supérieures des intervalles pour un seuil de confiance de 95 %.

Selon les résultats obtenus, toutes choses étant égales par ailleurs, la superficie de déneigement nécessitant le transport de la neige coûterait de 1,8 à 2,6 fois moins cher si elle pouvait plutôt être soufflée sur les terrains.

### 8.1.3 Taille de la zone

Comme mentionné dans les sections précédentes, la taille de la zone à déneiger est un déterminant important pour le prix soumis par les entrepreneurs. Afin de déterminer la taille optimale d'une zone et de réduire la croissance importante des prix soumis observée lors des dernières saisons hivernales, une analyse de la croissance des zones en fonction de leur taille a été effectuée. Pour permettre une comparaison plus robuste, seules les saisons hivernales qui comportent un renouvellement pour au moins trois petites zones (moins de 150 000 m<sup>2</sup>) et trois grandes zones (plus de 400 000 m<sup>2</sup>) ont été utilisées, soit les saisons hivernales 2017-2018 et 2018-2019. Pour ces deux saisons hivernales, la croissance des prix soumis des petites zones est invariablement inférieure à la croissance des prix soumis des grandes zones, et ce, compte tenu des changements dans la superficie de la zone et d'un facteur inflationniste. Le nombre de soumissionnaires moyen par zone pour les grandes zones est inférieur au nombre de soumissionnaires moyen par zone pour les petites zones, ce qui pourrait expliquer en partie la croissance plus prononcée des grandes zones. Cependant, cette différence est faible, avec un nombre de soumissionnaires moyen de 4 et 5 soumissionnaires pour les saisons hivernales 2017-2018 et 2018-2019 respectivement pour les petites zones, et de 3,7 et 4,8 pour les grandes zones.

De ce fait, selon la tendance observée pour ces deux saisons hivernales, plus la superficie d'une zone est petite, plus le nombre moyen de soumissionnaires est élevé et plus la croissance des coûts soumis est modérée.

### 8.1.4 Caractéristiques des appels d'offres

Entre les saisons hivernales 2010-2011 et 2014-2015, un seul appel d'offres pour les contrats de déneigement de la Ville de Québec a été publié. Depuis, les zones à octroyer sont divisées en deux ou trois appels d'offres. Le tableau 18 présente l'évolution du nombre d'appels d'offres publiés, le nombre de zones incluses dans chacun d'eux, la moyenne des contrats en termes de valeur, la moyenne des superficies, etc., figurant à ces appels d'offres entre les saisons hivernales 2015-2016 et 2020-2021.

**Tableau 18 Évolution des appels d'offres pour les contrats de déneigement depuis la saison hivernale 2015-2016**

Facteurs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
Nombre d'appels d'offres	2	2	2	3	3	2
Date de publication	03/06 02/07	30/05 06/07	21/06 09/08	30/05 13/06 04/07	17/06 26/06 09/09	08/04 04/05
Caractéristiques des zones du 1 <sup>er</sup> appel d'offres	SÉM <sup>1</sup>	SÉM	-	-	SÉM	-
Nombre de zones 1 <sup>er</sup> appel d'offres	1	3	19	12	3	11
Nombre de zones 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> appel d'offres	16	14	4	1/6	8/3	8
Valeur moyenne des contrats 1 <sup>er</sup> appel d'offres (milliers de dollars)	-	514	590	834	774	891
Valeur moyenne des contrats 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> appel d'offres	-	443	737	- <sup>2</sup> /476	718	638
Superficie moyenne des contrats 1 <sup>er</sup> appel d'offres (milliers de mètres cubes)	312	215	230	352	230	242
Superficie moyenne des contrats 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> appel d'offres	298	202	461	307/ 207	192	233

<sup>1</sup> SÉM : « sans équipement minimum », fait référence à une zone pour laquelle « aucune garantie d'équipement n'est requise pour soumissionner. Le fournisseur doit néanmoins fournir à la Ville la liste de tous les équipements qu'il compte utiliser pour mener à bien son contrat » (Déneigement de certaines rues prioritaires de la Ville de Québec (3 contrats) – Contrats débutant en 2016).

<sup>2</sup> Il n'y a pas de moyenne pour le second appel d'offres puisqu'il n'inclut qu'une seule zone.

Comme indiqué au tableau 18, la date de publication du premier appel d'offres varie grandement d'une année à l'autre, parfois au début du mois d'avril, parfois à la mi-juillet. Il ne semble pas y avoir de calendrier annuel établi quant à l'octroi des contrats de déneigement, ce qui peut créer un sentiment d'insécurité pour les entrepreneurs. D'ailleurs, certains entrepreneurs confirment que la date d'ouverture des soumissions est un facteur important relativement au prix soumis. À titre d'exemple, lors de la saison hivernale 2019-2020, le troisième appel d'offres a été publié le 9 septembre, et l'ouverture des soumissions était prévue pour le 30 septembre. C'est-à-dire que les entrepreneurs qui désiraient soumissionner sur cet appel d'offres, mais qui ne possédaient pas les ressources matérielles et professionnelles nécessaires n'avaient qu'un mois pour atteindre les exigences (équipements et main-d'œuvre), un délai jugé court, expliquant ainsi une partie de la hausse prononcée des coûts soumis.

En ce qui concerne les cinq saisons hivernales comportant plus d'un appel d'offres<sup>90</sup>, deux orientations se dessinent. D'une part, pour les saisons hivernales 2015-2016, 2016-2017 et 2019-2020, ce sont les zones sans équipement minimum (SÉM) qui figurent au premier appel d'offres, lesquelles correspondent également aux contrats structurants, soit les artères principales. Comme ces zones sont peu nombreuses sur le territoire de la ville, le premier appel d'offres incluait trois zones ou moins. Pour les saisons

<sup>90</sup> Les quatre zones figurant au second appel d'offres pour la saison hivernale 2017-2018 étaient parties intégrantes du premier appel d'offres. Cependant, comme le contrat aurait été octroyé parmi les soumissionnaires ayant déposé les soumissions les plus élevées, les quatre zones concernées ont fait l'objet d'un second appel d'offres. Puisque la stratégie initiale était d'octroyer l'ensemble des zones au sein d'un même appel d'offres, cette saison n'est pas incluse dans les analyses des saisons comportant deux appels d'offres.

hivernales 2018-2019 et 2020-2021, les zones réparties au sein du premier ou du second appel d'offres ne présentent pas de caractéristiques particulières. Dans la majorité des cas, la valeur et la superficie moyenne des zones figurant au premier appel d'offres sont supérieures, signalant que les contrats plus importants ou complexes sont octroyés plus tôt dans la saison.

Il est intéressant d'analyser la croissance des coûts pour les zones octroyées lors du premier appel d'offres versus ceux octroyés lors du second, notamment afin de déterminer si les entrepreneurs adoptent une stratégie plus prédatrice lors du deuxième appel d'offres. Cependant, cette analyse est difficile à réaliser puisque pour certaines saisons hivernales, un appel d'offres contient uniquement les zones pour lesquelles aucune garantie d'équipement n'est demandée (zones SÉM), alors que l'autre contient les zones restantes. Il est donc impossible de déterminer quelle proportion de la croissance enregistrée est déterminée par cette clause en moins, ou par la date de publication de l'appel d'offres. Afin de contourner cette difficulté, seules les saisons hivernales pour lesquelles les zones incluses dans chacun des deux appels d'offres ne comportent pas de différence significative sont analysées, c'est-à-dire que les saisons hivernales où un des appels d'offres contient l'ensemble des zones sans équipement minimum sont exclues.

L'analyse prend donc en compte les saisons hivernales 2017-2018, 2018-2019 et 2020-2021. Pour chacune de ces saisons hivernales, le prix unitaire moyen soumis par les entrepreneurs lors du deuxième appel d'offres est de 19 % à 27 % inférieur au prix unitaire moyen soumis lors du premier appel d'offres. Cette information est cependant à utiliser avec les réserves qui s'imposent, puisque le niveau de complexité des zones n'est pas pris en compte dans cette analyse.

### **8.1.5 Ajustement au marché**

Une partie de la hausse des prix observée lors de la saison hivernale 2019-2020 peut également être liée à un ajustement du marché. Plusieurs entrepreneurs ont mentionné que pour une longue période, les activités de déneigement étaient un complément aux « activités d'été » et que les contrats de déneigement permettaient de faire travailler les employés actuels, de payer les frais fixes en hiver, etc. Or, les circonstances ont désormais changé et il devient de plus en plus difficile de faire du déneigement (rareté de la main-d'œuvre, chevauchement des périodes d'activités d'été et d'hiver, etc.). Cette réalité semble également être confirmée par l'analyse des données. En effet, trois contrats d'une durée de deux ans avec deux années d'option, qui ont été octroyés lors de la saison hivernale 2018-2019, n'ont pas été renouvelés par les entrepreneurs pour la saison hivernale 2020-2021. Ces mêmes entrepreneurs ont soumis un nouveau prix lors de l'appel d'offres 2020-2021 et deux des trois entrepreneurs ont remporté de nouveau la même zone, avec un prix supérieur de 20 % et 33 % (non ajusté pour l'inflation), tout en étant les plus bas soumissionnaires. Malgré une augmentation comparativement au contrat précédent, allant jusqu'à plus de 30 %, ces entrepreneurs étaient toujours les plus compétitifs. De ce fait, il semble que la clause d'indexation actuelle prévue au devis ne soit pas en adéquation avec le rythme d'ajustement du marché.

### **8.1.6 Partage du risque**

Les devis pour les contrats de déneigement à la Ville de Québec prévoient trois types d'ajustements : ajustement de prix – précipitation annuelle ; ajustement de prix – carburant ; indexation selon l'IPC.

### 8.1.6.1 Ajustement de prix – Précipitation annuelle

Comme indiqué dans les devis, « les prix unitaires soumis étant basés sur une précipitation de neige, mesurée en équivalent en eau (EE), de 295 mm, [...] le montant du contrat est ajusté en fonction de la précipitation de neige. À la fin de chaque saison de déneigement, le montant du contrat (ajusté préalablement en fonction du carburant) est ajusté à raison de 0,1695 % de sa valeur à 295 mm pour chaque millimètre d'équivalent en eau de neige tombée, en plus de 310 mm ou en moins de 280 mm »<sup>91</sup>. De plus, « la Ville garantit au fournisseur que le montant du contrat n'est jamais ajusté à moins de 85 % de sa valeur ». Plus précisément, les ajustements se font des manières suivantes :

- **Exemple 1** : 256 mmEE de précipitation de neige  
 $256 \text{ mmEE} - 280 \text{ mmEE} = - 24 \text{ mmEE}$   
 $- 24 \text{ mmEE} \times 0,1695 \% / \text{mmEE} = - 4,068 \%$   
Ajustement = 100 % - 4,068 % = 95,932 %
- **Exemple 2** : 354 mmEE de précipitation de neige  
 $354 \text{ mmEE} - 310 \text{ mmEE} = 44 \text{ mmEE}$   
 $44 \text{ mmEE} \times 0,1695 \% / \text{mmEE} = 7,458 \%$   
Ajustement = 100 % + 7,458 % = 107,458 %
- **Exemple 3** : 190 mmEE de précipitation de neige  
 $190 \text{ mmEE} - 280 \text{ mmEE} = - 90 \text{ mmEE}$   
 $- 90 \text{ mmEE} \times 0,1695 \% / \text{mmEE} = - 15,255 \%$   
Ajustement = 100 % - 15,255 % = 84,745 %, ce qui est inférieur à 85 %, donc la Ville paie 85 %
- **Exemple 4**<sup>92</sup> : 304 mmEE de précipitation de neige  
Comme 304 mmEE se situe entre 280 et 310 mmEE, la Ville paie 100 %

Comme illustré à l'exemple 4, les premiers 15 mmEE supérieurs aux 295 mmEE indiqués au devis ne sont pas considérés dans l'ajustement. Les entrepreneurs sont dédommagés pour un surplus de précipitations à partir de 311 mmEE. Ils mentionnent d'ailleurs que le 0,1695 % par mmEE est insuffisant et ne permet pas de couvrir l'entièreté des coûts engendrés par les sorties d'opérations de déneigement supplémentaires. De plus, la pluie verglaçante n'est pas comptabilisée en mmEE ; elle ne fait donc pas partie du calcul des 295 mmEE et aucun ajustement n'est accordé en ce sens. Donc, si on observe trois ou quatre épisodes de verglas lors d'une saison hivernale, les entrepreneurs ne sont pas payés pour ces sorties, puisqu'il ne s'agit pas, en fait, de mmEE. Ils mentionnent qu'une tempête de verglas engendre davantage de coûts qu'une tempête de neige, notamment en termes de fondants et d'abrasifs.

Les entrepreneurs jugent donc que le risque concernant les précipitations n'est pas suffisamment partagé entre eux et la Ville. Plusieurs proposent plutôt un système d'ajustement où les entrepreneurs soumissionneraient selon une quantité de précipitations, par exemple 295 mmEE, mais que si elles étaient plus abondantes, la Ville assumerait les frais liés au déneigement, particulièrement au transport de la neige. Les entrepreneurs incluraient à leur soumission un coût à l'heure ou un coût unitaire du mètre cube de neige transporté que la Ville paierait pour les quantités de neige tombées au-delà de la quantité de précipitations prédéterminée au devis.

<sup>91</sup> Ville de Québec. Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (8 contrats) – Contrats débutant en 2020.

<sup>92</sup> Exemples tirés de l'appel d'offres mentionné à la note 101.

### 8.1.6.2 Ajustement prix – carburant

« À la fin de chaque saison de déneigement et préalablement à l'ajustement en fonction de la précipitation, le montant du contrat est ajusté en plus ou en moins en fonction du prix du carburant selon la formule suivante :

$$\text{Montant du contrat} \times [0,9 + (0,1 \times PC \text{ moyen saison} / PC \text{ année courante})]$$

Où :

*PC année courante* est le prix minimum à la rampe de chargement du carburant diesel pour Montréal, comme publié par Bloomberg dans la revue Oil Buyer's Guide, au 24 février de l'année courante ;

*PC moyen saison* est la moyenne des prix minimums à la rampe de chargement du carburant diesel pour Montréal, comme publié par Bloomberg dans la revue Oil Buyer's Guide pour décembre, janvier, février et mars de la saison hivernale concernée ».

Il semble que cet ajustement convienne, puisque les entrepreneurs n'ont pas émis de commentaires à ce sujet.

### 8.1.6.3 Indexation selon l'IPC

Comme mentionné dans les appels d'offres, les prix sont fermes pour les années prévues au contrat. Cependant, « dans l'éventualité où l'option renouvellement est acceptée par les deux parties [...] le facteur d'indexation sera fixe au lieu d'être calculé selon l'indice des prix à la consommation (IPC). En effet, pour la quatrième et la cinquième saison, à compter du 1<sup>er</sup> novembre de ces mêmes saisons, les prix unitaires établis sur la formule de soumission seront ajustés d'une valeur de 2 % par année ».

### 8.1.7 Clauses aux devis

Certaines clauses incluses aux devis pour les contrats de déneigement de la Ville de Québec font augmenter le coût du déneigement.

#### Camionneurs résidents de la ville de Québec

Comme mentionné à la section 4.3, les devis comportent une clause concernant les camionneurs résidents de la ville de Québec, où, pour certaines zones, les entrepreneurs doivent y avoir recours à un minimum de 50 % du nombre de camions nécessaires, nonobstant leur flotte disponible. Pour d'autres zones, les entrepreneurs peuvent utiliser l'ensemble de leur flotte, la différence, en cas de besoin, doit cependant être comblée par les camionneurs résidents. Certains entrepreneurs mentionnent que le coût soumis pour une zone serait de 10 % à 20 % inférieur sur la portion des coûts relatifs au transport s'ils n'avaient pas l'obligation de recourir aux camionneurs résidents. En effet, certains entrepreneurs affirment être en mesure de trouver des camionneurs à un coût moindre que celui des camionneurs résidents, ou encore posséder suffisamment de camions pour déneiger l'ensemble de la zone, mais être contraints d'avoir recours aux camionneurs résidents à hauteur de 50 % du nombre de camions.

## Analyse des soumissions – limite de contrat

Lors de la saison hivernale 2019-2020, une nouvelle clause a été incluse aux devis pour les contrats de déneigement des zones sans équipements minimums. Cette clause stipule que « l'adjudication des contrats s'effectue pour chacun des lots (3) identifiés par la Ville après analyse, et ce, jusqu'à concurrence d'une limite d'un lot seul par soumissionnaire »<sup>93</sup>, ce dernier étant disqualifié après l'obtention d'une zone de déneigement.

Or, lors de la saison hivernale 2019-2020, un entrepreneur était le plus bas soumissionnaire pour deux des trois zones sans équipements minimums octroyées. Il s'est alors vu octroyer une zone, puis, selon la nouvelle clause, a été disqualifié pour les zones restantes. La seconde zone a donc été octroyée à un entrepreneur différent à un coût supérieur de 89 000 \$, ce qui représente, à terme, un surcoût pour la Ville de Québec de près de 450 000 \$ si les deux années d'options au contrat sont appliquées.

Selon cette nouvelle clause, dans les conditions de marché actuelles, il semble que restreindre le nombre de zones qu'un entrepreneur peut détenir risque de faire augmenter le coût du déneigement pour la Ville.

### 8.1.8 COVID-19

Lors de la saison hivernale 2020-2021, le coût du déneigement a crû de façon moins importante que lors de la saison hivernale précédente. De plus, un nombre plus élevé d'entrepreneurs ont soumissionné lors de cette saison hivernale comparativement à la précédente. Les entrevues avec les entrepreneurs ont permis de relever que pour certains, la situation actuelle de la COVID-19 a joué un rôle dans ces changements de comportement. En effet, cette période d'incertitude qu'entraîne la COVID-19 pour les entrepreneurs conduit ces derniers à soumettre un coût moins élevé qu'en temps normal afin de s'assurer d'obtenir au moins un contrat de déneigement pour la prochaine saison hivernale.

## 8.2 Facteurs conditionnant les soumissions

### 8.2.1 Équipement minimum

La majorité des contrats de déneigement de la Ville de Québec comportent une clause d'équipement minimum. Cependant, selon les entrepreneurs et les intervenants rencontrés, la superficie de certaines zones empêche une utilisation optimale des équipements demandés au devis. L'exigence d'équipements minimums augmente virtuellement les coûts soumis par les entrepreneurs puisque ces derniers peuvent présenter les mêmes équipements sur plusieurs années, à d'autres municipalités ou encore au MTQ. Il n'y a donc pas de garantie que ces équipements seront réellement disponibles au moment convenu pour déneiger les chaussées de la ville de Québec. Cependant, certains entrepreneurs se voient forcés d'acheter de nouveaux équipements afin d'être conformes aux exigences des devis techniques, lesquels sont amortis à même les contrats de déneigement de la Ville, augmentant ainsi le coût soumis. Qui plus est, ces équipements ne sont pas utilisés à leur pleine capacité. Les entrepreneurs mentionnent que les souffleuses sont utilisées à environ la moitié de leur capacité lors d'une saison hivernale (p. ex : en moyenne 300 heures sur les 600 heures possibles).

---

<sup>93</sup> Ville de Québec. Appel d'offres n° 61140. Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (3 contrats) – Contrat débutant en 2019.

Comme le nombre de zones sans équipement minimum est faible sur le territoire de la ville de Québec, et que ces zones n'ont été renouvelées qu'une fois sur la période à l'étude, une analyse robuste de l'effet sur le prix soumis d'une zone sans équipement minimum n'est pas statistiquement réalisable. Il est cependant possible de mentionner que, des trois zones sans équipement minimum renouvelées lors de la saison hivernale 2019-2020, la croissance du coût de deux de ces zones, compte tenu des changements dans la superficie à déneiger depuis le dernier contrat et d'un facteur d'inflation, était inférieure à la croissance moyenne de l'ensemble des zones.

## 8.2.2 Niveaux de service et délais d'enlèvement de la neige

Les délais d'enlèvement de la neige prévus au devis sont très courts selon des intervenants rencontrés, ce qui les oblige à embaucher une quantité importante de travailleurs et à se procurer des équipements qui ne servent pas fréquemment. Les entrepreneurs mentionnent qu'un délai d'enlèvement de la neige supérieur nécessiterait moins d'équipements, mais également moins de main-d'œuvre (en termes de nombre d'employés et d'heures supplémentaires). Moins d'employés se trouveraient à travailler à temps partiel, ce qui faciliterait le processus d'embauche et de rétention des travailleurs. De plus, combiner les opérations d'enlèvement de la neige, dans le cas où des précipitations sont prévues pour deux journées successives, permettrait de réduire le nombre de sorties nécessaires pour les activités de déneigement et de transport de la neige<sup>94</sup>. L'augmentation des délais aurait aussi pour effet de diminuer le temps d'attente des camionneurs aux différents dépôts à neige. En effet, il semble que les camionneurs, en période de fort achalandage, n'atteignent pas le même niveau d'efficacité en raison des files d'attente à certains dépôts à neige.

De plus, certains entrepreneurs risquent de ne pas soumissionner pour les zones comportant une côte 0, puisque « pendant les jours ouvrables, les grattes de rues et les épandeurs doivent être sur place prêts à intervenir avant 5 h ou avant 15 h, s'il y a précipitations ou prévisions de précipitation. Dans ce cas, le fournisseur doit prévoir l'ajout d'un épandeur supplémentaire (en plus de l'équipement minimum exigé au devis) pour renforcer l'intervention qui peut être ralentie par l'heure de pointe. Pendant la période de pointe, durant la précipitation, les équipements de déblaiement doivent repasser sur les rues de niveau 0 en continu. Un minimum d'un épandeur en tout temps opérationnel dans les rues de niveau 0 de la zone advenant qu'un épandeur ait besoin de se réapprovisionner »<sup>95</sup>.

## 8.2.3 Camionneurs résidents de la ville de Québec

Historiquement, 12 zones requièrent qu'un minimum de 50 % du nombre de camions desservant la zone soit abonné au service de courtoisie d'une association qui détient un permis sur le territoire de la ville de Québec, et ce, même si l'entrepreneur possède une capacité de camions de plus de 50 %. De plus, pour l'ensemble des zones de déneigement, à défaut de posséder suffisamment de camions pour effectuer le transport de toutes les superficies à déneiger, les entrepreneurs doivent avoir recours aux services de camionneurs résidents de la ville de Québec. Certains entrepreneurs mentionnent ne soumissionner que sur les zones pour lesquelles ils n'auront pas recours aux services des camionneurs résidents de la ville de Québec, dans l'optique d'offrir le plus d'heures de travail à leurs propres employés. D'ailleurs, le tableau 19 présente le nombre de soumissionnaires moyen par zone lors des dernières saisons hivernales

<sup>94</sup> L'augmentation des délais d'enlèvement de la neige aurait pour effet de réduire le niveau de service.

<sup>95</sup> Appel d'offres n° 61146. Déneigement de certaines rues de la Ville de Québec (8 contrats).

pour lesquelles au moins trois zones renouvelées requéraient un minimum de 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec.

**Tableau 19 Nombre de soumissionnaires moyen par zone pour lesquelles une clause requiert un minimum de 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec**

Saison hivernale	N <sup>bre</sup> moyen de soumissionnaires	
	Zones avec clause	Zones sans clause
2014-2015	3,8	6,2
2015-2016	5,2	5,8
2017-2018	5,3	5,7
2018-2019	5,0	4,8
2020-2021	5,4	6,0

À l'exception de la saison hivernale 2018-2019, le nombre moyen de soumissionnaires par zone sans la clause requérant l'utilisation d'un minimum de 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec est de 8 % (saison hivernale 2017-2018) à 63 % (saison hivernale 2014-2015) supérieur à celui par zone incluant ladite clause.

Le tableau 20 présente, pour chacune des saisons hivernales, le nombre et la proportion des nouvelles zones requérant un minimum 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec.

**Tableau 20 Nombre et proportion des nouvelles zones requérant un minimum 50 % de camionneurs résidents de la ville de Québec**

Saison hivernale	Nombre	Proportion
2010-2011	0	0 %
2011-2012	0	0 %
2012-2013	2	11 %
2013-2014	0	0 %
2014-2015	5	29 %
2015-2016	5	29 %
2016-2017	0	0 %
2017-2018	3	17 %
2018-2019	6	32 %
2019-2020	1	11 %
2020-2021	5	26 %

Bien que plusieurs zones comportent une clause requérant l'utilisation d'un minimum de 50 % de camionneurs résidents, elles ne sont pas renouvelées au même moment. Les zones comportant cette clause ont été renouvelées au cours de cinq saisons hivernales (2015-2016, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021). Toutefois, seules deux saisons hivernales incluent un renouvellement pour au moins trois zones requérant l'utilisation de camionneurs artisans, rendant ainsi l'analyse de l'effet de cette clause sur la croissance des couts des zones concernées statistiquement impossible.

Le tableau ci-dessous présente, de façon synthétisée, les différents facteurs influençant les prix soumis et conditionnant les soumissions.

**Tableau 21 Synthèse des différents facteurs influençant les prix soumis et les soumissions**

Facteurs influençant les prix soumis	Facteurs conditionnant les soumissions
Taille de la zone	Équipements minimums
Superficie nécessitant le transport de la neige	Niveaux de service et délais d'enlèvement de la neige
Inflation	Camionneurs résidents
Caractéristiques des appels d'offres	
Date d'ouverture des appels d'offres	

## 8.3 Facteurs conditionnant l'intérêt des entrepreneurs

Les entrevues avec les entrepreneurs révèlent que plusieurs facteurs semblent conditionner l'intérêt des entrepreneurs pour les activités de déneigement, ou pour certaines zones plus précisément. La croissance du nombre de plaintes à traiter, la distance de la zone par rapport au garage de l'entrepreneur et au dépôt à neige, l'obligation de recourir aux camionneurs artisans, etc. en sont quelques-uns.

### 8.3.1 Plaintes des citoyens et disparité de supervision

Les entrepreneurs et les intervenants de la Ville ont mentionné que les plaintes reçues des citoyens étaient un facteur influençant les prix soumis. Elles sont également un facteur conditionnant l'intérêt des entrepreneurs pour les activités de déneigement. Ces derniers mentionnent que la croissance du nombre de plaintes à traiter représente un irritant qui diminue leur intérêt.

La Ville a la responsabilité d'assurer un suivi de la qualité des opérations de déneigement. Cependant, la disparité dans le traitement des clauses des devis par les superviseurs de zones constitue un facteur qui conditionne l'intérêt des entrepreneurs à soumissionner. À ce titre, certains entrepreneurs, devant les inégalités subies, préfèrent quitter le secteur du déneigement. Selon certains, le comportement du superviseur de la zone peut à lui seul la rendre inintéressante.

### 8.3.2 Distance par rapport au garage

Un facteur conditionnant l'intérêt des entrepreneurs pour une certaine zone de déneigement est, sans contredit, sa distance de ses garages, mais également du dépôt à neige associé. D'une part, un entrepreneur dont les garages sont situés dans le quartier 5-4 (arrondissement de Beauport) aurait relativement moins d'intérêt pour les zones de Cap-Rouge ou Val-Bélair, comparativement aux zones de l'arrondissement de Beauport. Le kilométrage nécessaire pour s'y rendre affecterait négativement sa rentabilité et donc, son coût de revient.

### 8.3.3 Camionneurs artisans

Le recours obligatoire aux camionneurs artisans à hauteur d'un minimum de 50 % du nombre de camions desservant la zone est un facteur conditionnant l'intérêt des entrepreneurs. Comme évoqué précédemment, certains entrepreneurs mentionnent ne soumissionner que sur les 12 zones ne comportant pas cette clause.

## 8.4 Facteurs déterminants les prix soumis par les entrepreneurs

Les entrevues avec les entrepreneurs ont permis d'établir, en ordre d'importance, les facteurs déterminant les prix soumis pour les contrats de déneigement :

- La superficie nécessitant le transport de la neige ;
- Les salaires et avantages des employés ;
- La distance à parcourir entre la zone et le dépôt à neige ;
- Le coût des équipements, notamment pour les équipements minimums exigés ;
- La superficie totale de la zone ;
- Les fondants et abrasifs à utiliser.

De façon générale, les facteurs mentionnés par les entrepreneurs lors des entrevues et les facteurs estimés statistiquement concordent. En effet, dans chacun des cas, la superficie nécessitant le transport de la neige est le principal facteur déterminant les prix soumis par les entrepreneurs.

### Synthèse des enjeux relatifs au développement des entreprises

Le portrait présenté dénote de nombreux d'enjeux qui affectent, à divers degrés, le développement de certaines entreprises. Les principaux d'entre eux sont :

- La rareté de la main-d'œuvre ;
- Le coût de l'équipement ;
- Le degré de risque d'affaires imposé aux entrepreneurs ;
- La concurrence sur le marché ;
- Le recours aux camionneurs résidents.

### Synthèse des facteurs influençant le coût du déneigement

Le tableau 22 présente la synthèse des facteurs influençant le coût du déneigement. Ces facteurs ont été identifiés à la fois grâce aux analyses des données secondaires<sup>96</sup> et aux entrevues réalisées avec les intervenants et les entrepreneurs de l'industrie.

---

<sup>96</sup> Données récoltées lors de la revue de la documentation.

**Tableau 22 Synthèse des facteurs influençant le cout du déneigement**

Superficie nécessitant le transport de la neige	Superficie de la zone
Distance à parcourir entre la zone et le dépôt à neige	Salaires et avantages sociaux des employés
Inflation, notamment du cout des assurances	Nombre de soumissionnaires
Caractéristiques des appels d'offres	Cout des équipements, notamment les équipements minimums
Date d'ouverture des appels d'offres	Fondants et abrasifs à utiliser
Niveaux de service	Recours aux camionneurs résidents
Délais d'enlèvement de la neige	Ajustement au marché

## 9. FACTEURS EXPLIQUANT LA HAUSSE PRONONCÉE DES COUTS DES CONTRATS DE DÉNEIGEMENT 2019-2020

Comme indiqué dans les sections précédentes, l'augmentation prononcée des couts des contrats de déneigement observée lors de la saison hivernale 2019-2020 s'explique par une combinaison de plusieurs facteurs :

- La rareté de la main-d'œuvre a exercé une pression à la hausse sur les couts des contrats puisque les entrepreneurs ont été contraints d'augmenter les salaires (> 30 % sur 5 ans), les avantages, les heures garanties, etc., afin d'assurer la dotation et la rétention de la main-d'œuvre ;
- L'absence de stations météorologiques à plusieurs endroits stratégiques sur le territoire de la ville de Québec a eu pour effet de diminuer la confiance que portent les entrepreneurs aux données émises par la Ville, les amenant ainsi à augmenter les prix des soumissions afin de contrer les différences entre le nombre de centimètres tombés dans leur zone et les chiffres officiels ;
- La croissance du cout des équipements (30 % à 70 %) et des assurances (> 10 % par année) a exercé une pression à la hausse sur les prix des soumissions ;
- La croissance soutenue dans les dernières années de la superficie des chaussées de niveau prioritaire, et donc de la qualité du service, a également contribué à l'augmentation des prix soumis ;
- L'augmentation du service à la population, la densification du territoire, le soufflage de la neige des stationnements des résidents sur leur terrain et la croissance du nombre de plaintes en raison des bris occasionnés par le soufflage de la neige trop près de la maison ou des aménagements paysagers ont causé une augmentation de la quantité de neige transportée par les entrepreneurs. S'en est suivi une augmentation des prix soumis, puisqu'une superficie nécessitant le transport de la neige peut couter en moyenne jusqu'à 2,6 fois plus cher qu'une superficie où le soufflage de la neige est possible ;

- L'hiver particulièrement rigoureux de la saison hivernale 2018-2019 (405 cm) et le nombre d'opérations d'enlèvement de la neige plus élevé (19) que lors des années précédentes ont pu influencer les entrepreneurs à augmenter les prix soumis pour les contrats de la saison hivernale 2019-2020 ;
- La diminution du nombre de soumissionnaires, passant de 20 soumissionnaires lors de la saison 2016-2017 à 9 soumissionnaires lors de la saison 2019-2020, et du nombre moyen de soumissionnaires par zone, passant de 5,9 soumissionnaires à 3,6 soumissionnaires sur la même période, a pu influencer à la hausse le coût du déneigement à contrat pour la saison hivernale 2019-2020. En effet, la diminution du nombre de soumissionnaires a réduit la concurrence et a augmenté potentiellement le coût de chaque zone à contrat ;
- Les prix soumis lors de la saison hivernale 2019-2020 ont également pu être influencés à la hausse par la concentration du marché, alors que les parts de marché des 3 entrepreneurs les plus importants ont atteint un sommet historique de 49 %;
- La nouvelle clause incluse aux devis pour les contrats de déneigement des zones sans équipement minimum qui les limite à une seule zone par entrepreneur a contribué à l'augmentation du coût du déneigement pour la saison hivernale 2019-2020. En effet, l'une de ces zones n'a pas été octroyée au plus bas soumissionnaire en raison de cette nouvelle clause, augmentant ainsi le coût du déneigement de 89 000 \$ annuellement ;
- La fermeture de certains dépôts à neige a contribué à augmenter les distances parcourues par les entrepreneurs lors des opérations d'enlèvement de la neige, et ainsi, les prix des soumissions ;
- Finalement, comme tout autre bien et service, les contrats de déneigement sont sujets à un facteur d'inflation annuel.

## 10. PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION

La Ville de Québec souhaite optimiser sa gestion de la neige. Accroître son agilité et ses habiletés dans un environnement d'affaires en perpétuelle évolution font également partie de ses ambitions. La Politique de la viabilité hivernale, qui se veut un outil évolutif et adaptatif, répond à cet objectif. L'administration municipale souhaite aussi mettre en place des arrangements ayant pour effet, à terme, de diminuer la pression inflationniste des prix, et ce, tout en gardant le même haut niveau de qualité de service à la population. De plus, la Ville souhaite un environnement d'affaires dans lequel l'industrie du déneigement pourra assurer sa pérennité de façon efficiente.

Grâce à la revue de la documentation, à l'analyse des données secondaires et aux entrevues avec des entrepreneurs du secteur du déneigement, des intervenants de Ville de Québec et des gestionnaires des contrats de déneigement de villes de contexte hivernal similaire, le Groupe DDM a identifié plusieurs propositions d'amélioration qui pourraient contribuer à la décélération de la croissance des coûts de déneigement, à savoir :

## Processus d'octroi

- **Prolonger la durée des contrats** : une durée de cinq ans (trois ans fermes et deux années d'option) favoriserait une diminution des prix soumis, puisque l'entrepreneur serait en mesure d'amortir sur une plus longue période le coût de sa machinerie. Ce prolongement aurait aussi pour effet d'atténuer le risque des entrepreneurs alors qu'ils seront mieux en mesure d'envisager les prochaines années. Les deux années d'option supplémentaires permettent à la Ville de Québec de garder la souplesse nécessaire à la bonne gestion des contrats municipaux.
- **Augmenter le nombre de vagues d'appels d'offres pour les zones de déneigement, tout en laissant suffisamment de temps entre chaque publication** : les émettre plus tôt.
- **Établir et communiquer aux entrepreneurs annuellement l'avis d'intention de publication des appels d'offres exposant les procédures liées à une saison de déneigement** : un calendrier annuel accroîtrait le caractère prévisionnel du processus d'octroi des contrats. Ce calendrier pourrait inclure des éléments comme la date de publication des appels d'offres, la date d'ouverture des soumissions, le nombre de zones à contrat, le nombre de zones par appel d'offres, etc. La qualité de l'information concernant le processus d'octroi des contrats et les particularités des zones contribue à l'obtention du juste prix dans un processus d'enchère. Ce calendrier devrait être revu annuellement afin d'éviter que les autres donneurs d'ouvrage s'approprient les fournisseurs à l'avance. Ce processus s'appliquerait tant aux contrats de déneigement et qu'à ceux d'opération des dépôts à neige.
- **Examiner la possibilité d'encourager, par le biais de certaines mesures, la formation des entrepreneurs et de leurs employés** : afin d'accroître la compétence et l'expérience des travailleurs du secteur du déneigement, la Ville pourrait encourager la formation. Le gain de compétence ainsi acquis diminuerait les dépenses liées aux bris et à l'entretien des véhicules ; donc, les coûts du déneigement. La Ville pourrait profiter de l'occasion pour transmettre annuellement ses priorités et exigences concernant la surveillance des zones pour l'année à venir. Le moment serait également propice pour valider la compréhension du devis technique par les contremaîtres des différents entrepreneurs.
- **Évaluer la possibilité d'octroyer en pairage certaines zones ayant des niveaux de service très différent afin d'augmenter l'efficacité** : selon la nouvelle Politique de viabilité hivernale, les activités d'enlèvement de la neige commencent, dans certaines zones, dès une accumulation de 7,5 cm (10 cm auparavant). Pour d'autres zones, les opérations d'enlèvement de la neige se font selon la largeur de rue disponible. Un pairage de ces deux types de zones, si elles sont situées à proximité, pourrait contribuer à ralentir la croissance des coûts attendus.

## Accroître la concurrence

- **Envisager la possibilité de retirer l'obligation des entrepreneurs de recourir aux camionneurs artisans pour l'ensemble des zones** : l'assouplissement ou le retrait de la clause exigeant l'utilisation de camionneurs artisans dans une proportion minimum de 50 % permettrait aux entrepreneurs détenant un important parc motorisé d'utiliser de leur avantage comparatif et de soumissionner au prix qui leur convient. Une réduction des prix soumis est envisageable. Le retrait de cette mesure pourrait encourager un plus grand nombre d'entrepreneurs à soumissionner sur des zones et donc, accroître la concurrence.

- **Concevoir la procédure d'appel d'offres de façon à obtenir la participation maximale des différents soumissionnaires** : notamment, en évitant les restrictions limitant le nombre de contrats, en diminuant le nombre de zones nécessitant des équipements minimums et en abaissant les garanties de soumission. Certains changements au processus d'octroi des contrats pourraient être apportés, comme soumettre en proposant des équipements plutôt qu'avec une garantie d'équipements. Les devis techniques pourraient également être basés sur la performance ; s'ils ne sont pas en mesure de respecter les conditions de performance lors de tempêtes hivernales, les entrepreneurs seraient pénalisés. Ces mesures auraient pour effet de diminuer les barrières à l'entrée et d'accroître le nombre de soumissionnaires potentiels. La procédure d'appel d'offres devrait permettre d'obtenir une participation maximale des différents soumissionnaires.

### Mesures opérationnelles et administratives

- **Revoir les exigences d'équipements** : le retrait des équipements minimums permettrait à l'entrepreneur de maximiser son équipement et de l'utiliser pour plus d'une zone. Les équipements minimums requis au devis sont parfois sous-utilisés, ce qui engendre un coût de revient plus élevé pour l'entrepreneur. Certains entrepreneurs, grâce aux économies d'échelles ainsi réalisées, pourraient soumettre des prix plus agressifs et enregistrer des gains d'efficacité. Adjoindre à cette mesure la possibilité de résilier le contrat de l'entrepreneur s'il n'atteint pas le niveau d'excellence attendu aurait pour effet d'éviter que la Ville ait à gérer un entrepreneur qui met sur la route de la machinerie en état de désuétude.
- **Accroître la flexibilité de la Ville dans les termes et durées des contrats** : intégrer dans les contrats une option permettant à la Ville ou à l'entrepreneur de résilier le contrat (clause de performance). Pour que cette option soit possible, il est nécessaire que la Ville évalue annuellement le travail réalisé par l'entrepreneur. À défaut d'une performance adéquate, la Ville pourrait résilier le contrat. Cette mesure permettrait également à un entrepreneur de résilier son contrat s'il réalise que ses opérations, au prix soumis, sont déficitaires. Cette option pourrait contrecarrer une inflation trop importante ou une erreur de prévision quant à l'intensité du travail à réaliser. Advenant que l'une ou l'autre des parties se prévale de son option de résiliation, le contrat serait soumis au prochain processus d'adjudication.
- **Examiner la possibilité d'octroyer une bonification financière aux entrepreneurs qui répondent aux attentes de performance ou les surpassent** : l'octroi d'un boni pourrait encourager l'entrepreneur à atteindre un niveau de service supérieur à ce qu'il aurait été enclin à offrir sans incitatif.
- **Optimiser la taille de certaines zones** : le coût des zones de plus petite taille croît moins rapidement que celui des plus grandes ; le nombre moyen de soumissionnaires y est plus élevé. Un plus grand nombre de petites zones sur le territoire de la ville aurait donc pour effet de réduire la croissance des coûts et d'augmenter la concurrence.
- **Accroître le partage de risque en cas d'hiver où l'accumulation de neige dépasse la moyenne des cinq dernières années** : l'entrepreneur devrait inclure à sa soumission le coût par heure ou par mètre cube transporté pour le transport de la neige dans une zone donnée. La Ville rétribuerait l'entrepreneur à ce taux lorsque l'accumulation de neige dépasse la moyenne des cinq dernières années. Ainsi, l'entrepreneur soumissionnera en considérant l'accumulation moyenne et non le plus gros hiver, comme c'est parfois le cas. La Ville atténue ainsi le risque assumé par les entrepreneurs.

- **Élargir la pratique de lancer une opération d'enlèvement de la neige dans certaines zones basée sur la largeur des rues** : cette mesure permettrait d'effectuer davantage d'opérations de déblaiement et moins d'opérations d'enlèvement de la neige. Une réduction des opérations d'enlèvement, qui nécessitent plus de machineries et de main-d'œuvre, ainsi que du transport de la neige, diminuerait la pression haussière du cout du déneigement.
- **Stabiliser, dans la mesure du possible, les exigences contenues dans les devis techniques d'un renouvellement à l'autre**: uniformiser le contenu des devis d'un appel d'offres à l'autre aurait pour effet d'atténuer le risque des entrepreneurs et leur propension à mettre un prix pour se protéger. La constance d'une année à l'autre dans le contenu d'un devis d'une zone donnée accroît la maîtrise de l'information chez l'entrepreneur et lui permet de soumissionner en connaissance de cause. Cette mesure a pour effet d'atténuer le risque d'erreurs et les couts de transaction causés par l'étude des devis ; elle ne s'oppose pas à la flexibilité et l'adaptabilité nécessaires à la Ville de Québec pour offrir un service conséquent.
- **Poursuivre le processus d'uniformisation des pratiques des surveillants de zones sur l'ensemble du territoire** : le comportement du surveillant d'une zone peut influencer le cout du déneigement ; un surveillant plus exigeant aura pour effet d'augmenter le cout. Certains entrepreneurs ont diminué leur présence sur le territoire de la ville de Québec ou se sont retirés du marché en raison de leurs relations avec des surveillants. Comme la diminution du nombre de soumissionnaires a un effet à la hausse sur le cout du déneigement, il est souhaitable d'uniformiser la surveillance, mais surtout, d'améliorer les relations entre les entrepreneurs et les surveillants, dans un esprit de partenariat et de codéveloppement.
- **Assurer la prise en charge des plaintes par la Ville** : comme il revient à l'entrepreneur de gérer la plupart des plaintes soumises à la Ville en ce qui a trait au déneigement, leur augmentation nécessite plus de ressources. La Ville, dans une optique partenariale avec les entrepreneurs, pourrait envisager de gérer un nombre accru de plaintes concernant les déneigeurs ou de les appuyer dans le processus de gestion des plaintes.
- **Évaluer la possibilité d'utiliser le sable plutôt que la pierre** : comme son cout est moins élevé, la Ville de Québec pourrait évaluer la possibilité de permettre aux entrepreneurs, dans certaines zones, d'utiliser du sable plutôt que de la pierre.
- **Étudier la possibilité d'accroître le nombre de zones dans lesquelles il est permis de transporter la neige le jour** : contraindre les entrepreneurs à ramasser la neige la nuit a pour effet d'accroître la pression sur la main-d'œuvre et nécessite plus d'équipements. La Ville pourrait étudier la possibilité d'augmenter le nombre de zones où l'entrepreneur a la possibilité de ramasser la neige le jour, ce qui aurait pour effet de diminuer l'achalandage aux dépôts à neige la nuit (y contrer les goulots d'étranglement).
- **Examiner la possibilité d'augmenter le nombre de dépôts à neige sur le territoire de la ville, afin de réduire les distances parcourues** : lors des opérations d'enlèvement de la neige, le nombre de camions actifs simultanément engendre un goulot d'étranglement aux dépôts à neige, ce qui affecte l'efficacité des opérations. Un nombre plus élevé de dépôts à neige pourrait contribuer à la fluidité des activités de déneigement.
- **Envisager la possibilité de comptabiliser l'accumulation du verglas** : la Ville de Québec comptabilise l'accumulation de la neige et non celle du verglas. Or, la gestion du verglas nécessite beaucoup de ressources des entrepreneurs, tant financières qu'humaines. Comptabiliser l'accumulation du verglas dans les précipitations annuelles aurait pour effet de partager le risque des hivers où ce type de précipitation est récurrent.

## Innovation hivernale

- **Accroître le nombre de stations météorologiques sur le territoire et assurer la transparence des données** : considérant que les précipitations de neige sont différentes d'un secteur à l'autre, l'installation d'un plus grand nombre de stations météorologiques rassurerait les entrepreneurs. L'ajout de stations météorologiques permettrait aux entrepreneurs de profiter de données plus précises afin de réclamer des sommes additionnelles lors d'un hiver où l'accumulation de neige est au-delà de la moyenne. Cette mesure accroîtrait donc le partage du risque et la symétrie de l'information. De plus, partager les données en libre-service et instantanément augmenterait le sentiment de confiance des entrepreneurs. La fiabilité des données et le sentiment de confiance à leur égard font partie des principaux éléments pour l'atteinte d'un juste prix dans le processus d'adjudication des contrats.
- **Encourager l'innovation technologique en permettant, sous forme de projets pilotes, l'utilisation de nouveaux équipements ou technologies pour les opérations de déneigement** : développer un programme ou une politique qui encouragerait l'utilisation de nouvelles technologies pour améliorer la productivité des entrepreneurs et réduire la croissance des coûts. La Ville pourrait tester, à l'échelle d'un quartier, les nouvelles technologies. À ce titre, la zone d'innovation Littoral-Est pourrait s'y prêter.
- **Favoriser le concept de quartier blanc en tenant compte de la sécurité des citoyens** : les quartiers blancs permettent de réduire les coûts d'achat d'abrasifs et donc, de diminuer le coût de revient.
- **Intégrer les notions d'aménagement du territoire pour tenir compte du caractère hivernal des milieux de vie** : penser, dès la phase de conception ou de redéveloppement des quartiers, à la gestion et à l'entreposage de la neige (ex. : transport et entreposage de la neige, largeur de rue, marge avant, etc.). Analyser la possibilité d'intégrer des espaces voués à l'entreposage de la neige à un niveau plus local, pour diminuer la distance de transport.

Propositions d'amélioration ayant pour effet d'accroître le niveau de service à la population, sans répercussion sur le coût :

- **Standardiser le processus de communication interne et externe**, notamment en assurant un dialogue multidirectionnel avec la population et les entrepreneurs. Cette communication accrue permettrait de mettre en valeur la notion de ville hivernale, ainsi que les différents facteurs influençant la rapidité avec laquelle les services peuvent être offerts aux citoyens (glace, disponibilité des équipements, vent, etc.).
- **Partager les rôles et responsabilités des parties prenantes dans la Politique de déneigement** (citoyens, Ville, élus, etc.).

Par ailleurs, le Groupe DDM accueille positivement certaines initiatives que la Ville de Québec a entreprises dans sa nouvelle Politique de viabilité hivernale<sup>97</sup>, comme :

- Sensibiliser et informer la population sur la réalité du déneigement ;
- Intégrer des indicateurs de performance SMART dans chacune des sections de la Politique de déneigement.

<sup>97</sup> [https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/deneigement/docs/Politique\\_viabilite\\_hivernale-f.pdf](https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/deneigement/docs/Politique_viabilite_hivernale-f.pdf)

## CONCLUSION

En prévision de la saison hivernale 2019-2020, la Ville de Québec a procédé à des appels d'offres pour l'octroi de contrats de déneigement. La majorité des soumissions reçues affichait une hausse de prix marquée comparativement à celles pour ces mêmes zones en 2015 et 2016. La Ville de Québec souhaite ainsi connaître et comprendre les différents facteurs qui ont entraîné cette hausse importante des prix soumis lors de l'appel d'offres de la saison hivernale 2019-2020, le tout dans le contexte où elle cherche constamment à améliorer ses processus et le service rendu à la population.

L'Étude économique et financière sur l'évolution de l'industrie du déneigement à Québec, grâce à l'analyse des données secondaires ainsi qu'aux entrevues avec les intervenants et les entrepreneurs du secteur, permet d'identifier de nombreux facteurs. Certains de ces facteurs sont liés aux caractéristiques spécifiques à chacune des zones de déneigement (superficie de la zone, superficie nécessitant le transport de la neige, niveaux de service, etc.), alors que d'autres concernent les différentes clauses contenues aux devis techniques (recours aux camionneurs résidents, équipements minimums, etc.). Le processus d'octroi des contrats de déneigement peut également influencer sur le coût, notamment les différentes caractéristiques des appels d'offres (nombre annuel d'appels d'offres, types de zones inclus, etc.) ainsi que la date d'ouverture des soumissions. Des facteurs de nature économique ont aussi contribué à la hausse des coûts de déneigement observée lors de la saison hivernale 2019-2020, comme l'inflation, la croissance des primes d'assurances, l'augmentation du coût des équipements, la hausse des salaires et des avantages sociaux des employés du secteur, la diminution du nombre de soumissionnaires et la concentration du marché, etc. En 2020-2021, ces facteurs de croissance se sont atténués.

Afin de réduire la croissance des coûts de déneigement observée, de nombreuses propositions d'amélioration sur quatre grandes thématiques (processus d'octroi, accroissement de la concurrence, mesures opérationnelles et administratives et innovation hivernale) ont été identifiées. Certaines propositions d'amélioration ayant pour effet d'augmenter le niveau de service à la population, sans répercussion sur les coûts du déneigement ont également été proposées. Finalement, la Ville de Québec a déjà entrepris certaines initiatives dans la nouvelle Politique de viabilité hivernale afin d'améliorer la qualité du service offert et le contrôle de la croissance des coûts. Elle a aussi mis en application plusieurs pistes soulevées dans le but d'améliorer les services aux citoyens et de contenir les coûts associés. Les opérations de déneigement, dans une ville telle que Québec sont complexes, coûteuses et dépendent de conditions hivernales qui, dans le futur, seront de plus en plus imprévisibles. En conséquence, une attention constante doit être portée par les autorités de la Ville pour contenir la croissance des coûts du déneigement dans le futur.



Matthew Gagné, M. Sc.



Carolann Forgues-Imbeault, économiste, M. Sc.



Bruno Del Degan, ing.f., M. Sc.

## BIBLIOGRAPHIE

- Association des déneigeurs résidentiels et commerciaux du Québec. (2020, 11). *Enjeux et objectifs*. Récupéré sur ADRCQ : <https://associationdeneigement.com/enjeux-et-objectifs/>
- Beaulieu, L.-D. (2017). *Déterminants de la concurrence dans l'industrie de la construction routière québécoise de 2009 à 2016*.
- Blues, F. (2019). *Snow and Ice Control Review*. Prince George.
- Bureau de la concurrence du Canada. (s.d.). *Truquage des offres*.
- Bureau de l'inspecteur général. (2015). *Rapport sur le déneigement et ses pratiques à Montréal*.
- City of Saint John. (2018). *Winter Management Plan For Streets And Sidewalks*.
- ConstruForce Canada. (s.d.). *Construction : prévisions sur le marché du travail*. Récupéré sur Portail Constructo : [https://www.portailconstructo.com/infoconstructo/construction\\_previsions\\_sur\\_le\\_marche\\_du\\_travail](https://www.portailconstructo.com/infoconstructo/construction_previsions_sur_le_marche_du_travail)
- Deloitte. (2019). *Winter Contral Modernization Review*.
- International Federation of Municipal Engineering. (s.d.). *Best Practice in Winter Maintenance*.
- Kinable, J., Smith, S., & Hoeve, W. (2015). *Optimizing Snow Plowing Operations in Urban Road Networks*. Pittsburgh.
- KPMG. (2014). *The City of St John's - Review of winter Maintenance Services*.
- Lefebvre, S. M. (2020, Octobre). *Enquêtes*. Récupéré sur Journal de Montréal : <https://www.journaldemontreal.com/2019/12/21/les-prix-du-deneigement-explosent-partout-au-quebec>
- L'Oeil Régional. (2015). *Déneigement : les couts explosent à Beloeil*.
- Radio-Canada. (2020). *30 000 pour optimiser le déneigement à Lévis*.
- Ville de Lévis. (2004). *Règlement RV-2004-03-13 sur le service de déneigement*.
- Ville de Québec. (2009). *Politique de déneigement*.
- Ville de Québec. (2018). *Bilan de saison déneigement 2017-2018*.
- Ville de Québec. (2019). *Appel d'offres n° 61140. Déneigement de certaines rues de la ville de Québec (3 contrats) - Contrat débutant en 2019*.
- Ville de Québec. (2019). *Appel d'offres n° 61146. Déneigement de certaines rues de la Ville de Québec (8 contrats)*.
- Ville de Québec. (2019). *Schéma d'aménagement et de développement*.
- Ville de Québec. (2020). *Politique de viabilité hivernale - À Québec, on vit l'hiver!*

Ville de Saguenay. (2020, Octobre). *Déneigement*. Récupéré sur Ville de Saguenay : <https://ville.saguenay.ca/services-aux-citoyens/transport-et-entretien/entretien-des-routes/deneigement/standards-de-deneigement>

Ville de Sherbrooke. (2019). *Vivre avec l'hiver*.

Ville de Trois-Rivières. (2020, Octobre). *Déneigement*. Récupéré sur Ville de Trois-Rivières : <https://www.v3r.net/services-au-citoyen/reseau-routier-et-transport/deneigement>

Ville de Trois-Rivières. (s.d.). *La phase de déglacage*. Récupéré sur Ville de Trois-Rivières.



# Annexe 1

**Rapport détaillé des modèles d'estimation du facteur  
multiplicateur du transport de la neige**



### Coefficients de régression du modèle à trois variables

Coefficients	
Constante	-13 485 895*** (3 317 026)
Superficie soufflée	1,307*** (0,218)
Superficie transportée	2,469*** (0,361)
IPC	118 728*** (28 636)
R <sup>2</sup> ajusté	0,9788
N <sup>bre</sup> d'observations	10

### Coefficients de régression du modèle à cinq variables

Coefficients	
Constante	-16 281 241*** (809 605)
Superficie soufflée	0,416** (0,086)
Superficie transportée	2,311*** (0,064)
IPC	115 812*** (6288)
N <sup>bre</sup> de zones	227 276*** (19 247)
N <sup>bre</sup> de soumissionnaires t <sub>-1</sub>	87 212** (16 953)
R <sup>2</sup> ajusté	0,9994
N <sup>bre</sup> d'observations	8

\*\*, \*\*\* signifie que le coefficient est statistiquement significatif aux seuils de 5 % et 1 % respectivement.

Le coefficient de détermination (R<sup>2</sup> ajusté) mesure l'adéquation entre le modèle et les données observées. Ce coefficient varie entre 0 et 1, soit entre un pouvoir de prédiction faible et un pouvoir de prédiction fort. Plus le coefficient tend vers 1, plus le nuage de points se resserre autour de la droite de régression<sup>98</sup>.

<sup>98</sup> Définition de Netmath. *Coefficient de détermination*. (<https://lexique.netmath.ca/coefficient-de-determination/>)



## Annexe 2

**Liste des entreprises pouvant potentiellement soumissionner sur les  
contrats de déneigement de la Ville de Québec**



## Liste des entreprises pouvant potentiellement soumissionner sur les contrats de déneigement de la Ville de Québec

Aurel Harvey et fils inc.	Hamel Construction inc.
Axco aménagement inc.	Inter-Cité construction Ltée
Bleau Terrassement	Jardins d'Antoine inc.
Charles Trudel inc.	Jean Leclerc Excavation inc.
Charles-Auguste-Fortier Inc.	Les constructions Bé-Con inc.
Déneigement Michel Bédard inc.	Les entreprises d'excavation Boily et Frères
Déneigement Prémont inc.	M & G Grenier inc.
Entreprise Stéphane Delisle inc.	Optimum
Entreprises BLC inc.	P.E. Pageau inc.
Entreprises Les Cents Frontières inc.	Paradis Aménagement Urbain inc.
Entreprises LOU-VIL inc.	Pavage Rolland Fortier inc.
Entreprises M.J. Déneigement	Rochette excavation
Entreprises Martin Roy	Saint-Pierre Paysagistes
Entreprises MRA	Terrassement Portugais
Entreprises PEB Ltée	Transport CDG
Eurovia	Transport Lavoie Ltée (9011-9850)
Excavation Marcel Vézina inc.	Déneigement Stéphane Bernard
Excavation Lafontaine	Déneigement Michel Bédard
Gaudreault et Frères	Groupe Theco
Groupe Essa	Intermodale paysagement déneigement
Excavation Roberge et Fils	Maxi-paysage