

# INFO NORMES

DOCUMENTS CONTRACTUELS ♦ NORMES TECHNIQUES

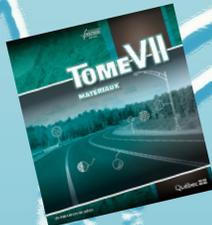
Volume 25, numéro 1  
Hiver 2014



*Recueil des méthodes d'essai –  
Laboratoire des chaussées*

**17<sup>e</sup>** mise à jour

**Tome VII** Matériaux  
**18<sup>e</sup>**  
mise à jour



## Chroniques

- CONCEPTION
- DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ
- DOCUMENTS CONTRACTUELS
- GUQ Guichet unique de qualification

# SOMMAIRE



**Chronique**  
**Documents contractuels**  
*Cahiers des charges et devis généraux - Infrastructures routières - Construction et réparation, édition 2014*

3



**Tome VII - Matériaux**  
*18<sup>e</sup> mise à jour*

23



**Recueil des méthodes d'essai - Laboratoire des chaussées**  
*17<sup>e</sup> mise à jour*

27



**Chronique**  
**Conception**  
*Conception de l'approche d'un carrefour giratoire situé sur une route où la vitesse est élevée*

28



**Chronique**  
**Dispositifs de sécurité**  
*Neige, glace et dispositifs d'extrémité de glissière*

35

**Répertoire des dispositifs de signalisation routière du Québec**  
*Modernisation*

37



**Chronique Guichet unique de qualification (GUQ)**  
*Nouveaux produits et nouvelles technologies*

39

*Dossiers faisant l'objet d'un suivi technique pendant la saison «Troisième trimestre de l'année 2013»*



**Répertoire des plus récentes mises à jour et dernières éditions disponibles aux Publications du Québec**

44

*Info-Normes* est publié trimestriellement par le Service des normes et des documents contractuels de la Direction du soutien aux opérations à l'intention du personnel technique du ministère des Transports.

*Info-Normes* contient divers renseignements sur les activités liées à la révision des documents normatifs.

**Direction**

David Desaulniers, ing.

**Coordination de la rédaction et de l'édition**  
Daniel Hamel, ing.

**Collaboration**

Denis Audet, ing.  
Richard Berthiaume, ing., M. Sc.  
André Blouin, ing.  
Sophie Clotuche, ing.  
Théhien Dang-Vu, ing.  
Pierre Desmarchais, ing.  
Mélanie Desgagné, ing.  
Pascale Guimond, ing.  
Daniel Hamel, ing.  
Bouchra Hassane, ing.  
Bruno Marquis, ing.  
Caroline Pelletier, ttp  
Gaétan Pelletier, ing.  
Naïma Zaaf, ing.

**Supervision artistique**

Nicole Beaudet

**Conception graphique et mise en page**  
Brigitte Ouellet, t.a.a.g.

**Révision linguistique**

Direction des communications

Pour toute consultation, demande de renseignement ou suggestion ou pour tout commentaire, vous pouvez vous adresser au :

Service des normes  
et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations  
Ministère des Transports du Québec  
700, boul. René-Lévesque Est, 23<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 5H1  
Téléphone : 418 643-1486  
Télécopieur : 418 528-1688

ISSN 1718-5378

## Où se procurer les publications



Tous les ouvrages du ministère des Transports du Québec mentionnés dans ce bulletin sont en vente en version électronique et papier à l'éditeur officiel, Les Publications du Québec, ou en composant le 1 800 463-2100.

[www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage\\_routier.fr.html](http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier.fr.html)



# Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation

édition 2014

Denis Audet, ing., André Blouin, ing., Mélanie Desgagné, ing., Bouchra Hassane, ing., Gaétan Pelletier, ing.  
Service des normes et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations

*Le tableau qui suit présente les principales modifications apportées à l'édition 2014 du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation de la collection des documents contractuels du Ministère. Cette nouvelle édition 2014 s'inscrit dans un processus d'amélioration continue pour répondre aux besoins évolutifs en matière de construction et de réparation.*

## Partie 1 – Cahier des charges

Section 3 «Formation et esprit du contrat»	
Article	Modifications
3.1.1	GARANTIES ET AVIS AUX SALARIÉS
3.1.1	<p>Si des défauts, omissions ou malfaçons sont signalées à l'entrepreneur et qu'il refuse d'y remédier ou qu'il néglige de le faire, le Ministère peut utiliser la garantie d'exécution pour faire exécuter, comme il l'entend, les travaux complémentaires ordonnés ou pour obtenir une compensation des défauts, omissions ou malfaçons constatés.</p> <p>Si l'entrepreneur omet ou néglige de respecter ses obligations pour gages, matériaux et services, le Ministère peut utiliser la garantie des obligations de l'entrepreneur pour gages, matériaux et services pour remédier, comme il l'entend, aux omissions ou négligences constatées.</p> <p>À compter du début et pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur doit maintenir affiché, en un endroit bien en vue sur le chantier, l'« Avis aux salariés, fournisseurs de matériaux, services, etc. », transmis par le Ministère avec l'autorisation de commencer les travaux. De plus, l'entrepreneur doit transmettre cet avis à ses sous-traitants et fournisseurs dès le début de leur implication dans les travaux du contrat. Sur demande du Ministère, l'entrepreneur doit fournir une preuve selon laquelle l'avis a été transmis à ces derniers.</p>

Section 4 «Assurance de la qualité»	
Article	Modifications
4.1.5.2	<p>Lorsque le Ministère émet une requête d'action corrective quand il détecte une non-conformité, il peut mettre en copie le registraire ayant délivré le certificat d'enregistrement du système qualité à l'entrepreneur.</p> <p>Si le Ministère est insatisfait du système qualité de l'entrepreneur ou s'il y a récurrence d'avis de non-conformité, une copie de plainte-client est envoyée au registraire du système qualité.</p> <p>Si aucune correction n'est apportée par l'entrepreneur, une plainte est envoyée directement au registraire avec copie à l'entrepreneur.</p>

## Section 6 « Obligations et responsabilités de l'entrepreneur »

Article	Modifications
6.10	L'entrepreneur a aussi la charge des ouvrages réalisés par ses sous-traitants jusqu'à la réception. De plus, l'entrepreneur assume les risques de perte ou de vol des ouvrages ainsi que de tous les matériaux ou équipements fournis par lui ou par toute personne aux fins de réalisation des travaux.
6.11	La valeur du tonnage affichée pour un pont ou les 23 tonnes autorisées pour les équipements de chantier circulant sur un pont ne s'appliquent que si le pont n'est pas endommagé par la démolition. L'entrepreneur doit valider la capacité structurale d'un pont affaibli par les travaux, au moins deux semaines avant toute circulation de l'équipement de chantier sur l'ouvrage.

## Section 7 « Exécution des travaux »

Article	Modifications
7.4.1	L'ajout d'un nouvel article traitant de l'indemnisation pour dégager le Ministère de toute réclamation de la CSST résultant d'une faute de l'entrepreneur en matière de santé et sécurité du travail, y compris les cotisations impayées. Cette nouvelle clause clarifie l'obligation des parties et donne une base légale dans l'éventualité d'un recours contre le Ministère.
7.7.1.2.1	À la suite d'un jugement de la Cour d'appel du Québec, une modification est apportée pour préciser que la proportion minimale de 50 % de camions qu'un entrepreneur doit réserver aux abonnés des titulaires de permis de courtage doit être appliquée chaque jour et pour chacune des matières transportées. Il s'agit d'une précision qui confirme l'interprétation actuelle de la clause.
7.7.1.2.2	De plus, l'entrepreneur doit fournir au titulaire de permis de courtage le nombre et le genre de camions requis pour chacune des matières en vrac transportées.
7.12	Une modification est apportée au délai fixé après la mise en demeure en cas d'inaction de l'entrepreneur sur un chantier : le délai est maintenant fixé à 48 heures au lieu de 15 jours.

## Section 8 « Mesurages, paiements et retenues »

Article	Modifications
8.4.3.1.6	Il est précisé que le Ministère considère l'augmentation du prix total du contrat, et non l'augmentation des différents prix au bordereau, pour établir le remboursement des primes additionnelles de cautionnement et d'assurances que doit payer l'entrepreneur. Ces coûts supplémentaires doivent être attribuables à des changements de conditions d'exécution ou à l'exécution des travaux imprévus.
8.5	Le terme « les délais permis » est remplacé par « les délais prévus » en ce qui concerne les délais de paiement des travaux exécutés par l'entrepreneur. Il s'agit des délais prévus dans le devis pour le paiement des travaux exécutés et excédant le montant maximal fixé dans le devis pour une année financière.

## Section 8 « Mesurages, paiements et retenues »

Article	Modifications
8.6	<p>Des ajouts ont été faits pour préciser les deux éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ des retenues peuvent être appliquées au paiement final, entre autres si des documents sont manquants ou si des travaux défectueux ne sont pas corrigés;</li><li>▪ les cotisations versées par l'entrepreneur à la CSST et à la CCQ doivent être effectuées dans le cadre de l'exécution du contrat.</li></ul>
8.7	<p>La définition de « créancier » a été modifiée pour préciser que seuls les sous-traitants ayant un contrat direct avec l'entrepreneur peuvent être admissibles à une protection de la part du Ministère, moyennant des retenues pour régler leurs dénonciations de créances.</p> <p>Trois types de retenues ont été définis :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ les retenues pour défaut de paiement de créanciers en encadrant le pouvoir discrétionnaire du Ministère d'appliquer une retenue à un paiement provisoire ou final;</li><li>▪ les retenues spéciales que le Ministère peut effectuer pour tous travaux non conformes, tout autre défaut d'exécution ou des documents manquants. Ces retenues deviennent permanentes si aucune action corrective n'est apportée par l'entrepreneur;</li><li>▪ les retenues pour compensation sont appliquées pour récupérer toute dette que l'entrepreneur a envers le Ministère ou le gouvernement du Québec, et cela, à même les sommes que le Ministère peut devoir à l'entrepreneur.</li></ul>
8.8	<p>La procédure de réclamation a été revue et elle est dorénavant définie sous quatre grands axes. Bien qu'une grande partie du texte ait été repris intégralement de l'ancien article, certaines précisions ont été apportées :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ les avis d'intention de réclamer transmis par l'entrepreneur sont dorénavant traités par la direction pendant les travaux. S'il y a entente après étude du grief, la direction rembourse l'entrepreneur lors d'une demande de paiement en spécifiant les modalités de paiement de la solution retenue de l'entente;</li><li>▪ la présentation des réclamations demeure identique, mais il est précisé que l'entrepreneur doit présenter un dossier plus complet, à savoir une description détaillée du litige, le détail du calcul des montants réclamés avec pièces justificatives, etc. Si les documents ou les informations sont manquants, le Ministère rejette la réclamation. S'il y a rejet de la réclamation, l'entrepreneur peut modifier sa réclamation, mais aucun délai supplémentaire ne lui est accordé;</li><li>▪ l'analyse des réclamations demeure identique et se fait toujours selon les anciennes clauses abordant cette analyse;</li><li>▪ le paiement de la réclamation demeure soumis aux anciennes clauses traitant de ce sujet.</li></ul>

## Partie 2 – Devis généraux

Section 11 «Terrassement»	
Article	Modifications
11.4.4.1.3	Les bâtiments situés dans un rayon de 100 m d'un site de travaux par sautage doivent être contrôlés. L'entrepreneur doit se conformer à la norme BNQ 1809-350 « Travaux de construction – Excavations par sautage – Prévention des intoxications par monoxyde de carbone ».
11.4.7	Le terme « sols contaminés » est ajouté dans l'énumération des types de rebuts, qui comprend déjà les matériaux naturels, les matériaux de démolition et les matières dangereuses.

Section 12 «Fondations de chaussée»	
Article	Modifications
12.2.2.1.2	Une référence à la norme NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats » est ajoutée pour l'essai d'usure par attrition et pour l'essai au bleu de méthylène de la sous-fondation. Il est précisé que tous les résultats des essais d'une même réserve de matériaux granulaires doivent être conformes.
12.2.2.2	Une distinction est faite entre les sites de prélèvement des échantillons pour le contrôle de la granulométrie et les points de mesure de la compacité. Il est précisé qu'un lot n'est jugé conforme que lorsque tous les résultats individuels de compacité respectent les exigences de mise en œuvre.
12.2.2.2.4	Dans le cadre du recours à l'entrepreneur, il est précisé que le nombre total d'échantillons à prélever est de six et localisés de façon aléatoire. Si un abat-poussière autre que l'eau est appliqué, les échantillons doivent être scellés pour que l'entrepreneur conserve son droit de recours.
12.2.3	Une référence à la méthode LC 22-001 « Détermination de la masse volumique sèche maximale d'un matériau granulaire au moyen d'une planche de référence » est ajoutée dans le cas où il y a un pourcentage trop élevé de particules plus grandes que 20 mm.
12.2.3.1	Des tolérances sur le positionnement des panneaux de polystyrène sont ajoutées. Ils doivent être en contact les uns avec les autres et espacés d'au plus 25 mm, sinon ils doivent être taillés et repositionnés. Une mousse isolante en polyuréthane peut être utilisée pour combler un espace de 10 à 25 mm.
12.3.3.6	Lors de la confection d'une planche de référence, il est exigé que la prise des mesures de masse volumique et de teneur en eau soit effectuée par le Ministère.
12.3.4.1	S'il est requis de fractionner un lot (ex. : pour le maintien de la circulation), il est précisé que la partie exclue doit être considérée comme un nouveau lot quelle que soit sa superficie. Il est exigé que tous les résultats individuels de compacité d'un lot soient conformes.

## Section 12 « Fondations de chaussée »

Article	Modifications
12.3.4.3	Il est précisé que les résultats obtenus dans le cadre du droit de recours remplacent les résultats initiaux et que la procédure de recours prend fin.
12.6.2.2	Une attestation de conformité est exigée pour chaque livraison de géotextile. Elle doit contenir les résultats d'essais exigés à la norme « 13101 Géotextiles » du Ministère.
12.7.3.3 12.7.3.3.1	Il est précisé que l'exigence de densification de 95% du coussin de support des regards, des puisards, des chambres de vannes et des accessoires et de densification de 90% de la fondation naturelle est un minimum à atteindre.

## Section 13 « Revêtement de chaussées en enrobé »

Article	Modifications
13.2.2.3.2	Une précision est ajoutée concernant l'échantillonnage du liant d'accrochage. Pour éviter toute confusion à propos du nombre d'échantillons à prélever, il est spécifié qu'il doit y avoir un échantillon par 5000 t d'enrobé posé sur le liant d'accrochage, ce qui exclut du calcul la couche de base en enrobé lorsqu'une couche de base et une couche de surface sont requises.
13.2.2.3.1 13.2.2.3.2	Pour le prélèvement des échantillons, l'exigence d'utiliser un contenant métallique avec intérieur émaillé est retirée. Des contenants métalliques propres sont exigés. Les contenants en plastique ne sont plus acceptés.
13.3.2.1.3.a	Le numéro de l'attestation de conformité du bitume est retiré de l'énumération des informations à fournir dans l'attestation de conformité. Pour s'assurer de la traçabilité du produit, on exigera plutôt que la classe de bitume et le numéro de lot soient indiqués.
13.3.4.7	L'exigence selon laquelle chaque couche d'enrobé doit présenter une texture uniforme, sans ségrégation ni ressuage, est ajoutée.

## Section 14 « Revêtement de chaussée en béton »

Article	Modifications
14.2.1.3	Une seule nuance d'acier 400W est exigée pour les barres crénelées (tirants et armatures).
14.2.2.2.1	Il est exigé que la certification d'usine soit obtenue avant le début de la fabrication et maintenue pendant toute la période de production du béton.
14.2.2.2.2 b	Obligation de conserver un écrit si l'entrepreneur juge incorrecte une méthode d'échantillonnage ou d'essai.
14.2.2.2.2 c	Remplacement de l'exigence de la résistance minimale en flexion du béton par celle exigée à la norme 3101 (4,5 MPa).

## Section 14 « Revêtement de chaussée en béton »

Article	Modifications
14.2.2.3.1 b	À l'attestation de conformité des goujons, il est exigé d'avoir : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ le nom du fabricant d'enduit anticorrosion;</li><li>▪ le nom du fabricant d'enduit contre l'adhérence.</li></ul>
14.2.2.4.2	Il est exigé, lorsque le surveillant effectue un contrôle, 2 échantillons de barres d'armature de 800 mm de longueur.
14.2.2.6	Retrait de l'exigence d'un liant cimentaire comme matériau d'injection dans les manchons.
14.2.4.3.6	Il est exigé que l'entrepreneur prenne les précautions nécessaires pour éliminer les causes de détérioration du béton résultant de chocs ou vibrations.
14.2.4.4.2	Modification de l'exigence sur la position des joints longitudinaux. Ils doivent être adjacents à la ligne de séparation des voies de circulation au lieu de coïncider avec celles-ci.
14.2.5.1	Remplacement des mots « la retenue pour un béton non conforme » par « la retenue pour la résistance à la compression du béton ».
14.2.5.2	Remplacement des mots « la retenue pour une dalle de béton non conforme » par « la retenue pour l'épaisseur du revêtement de chaussée en béton ».
14.3.3.4	L'utilisation des contenants métalliques et propres est exigée pour les prélèvements après chauffage du produit de colmatage.
14.3.4.5	Il est exigé que l'approbation du fabricant du produit prémoulé concernant l'appareil de pose soit écrite et remise au surveillant.
14.4.4.10.3	Des goujons de 38,1 mm de diamètre avec capuchon pour la réparation des dalles de plus de 6 m sont exigés.
14.4.5.1	Retrait de la mention « non conforme » à la définition du prix unitaire révisé pour l'épaisseur du revêtement.
14.4.5.2	Retrait de la mention « non conforme » à la définition du prix unitaire révisé pour la résistance à la compression.

## Section 15 « Ouvrages d'art »

Article	Modifications
15.1	DÉMOLITION DES OUVRAGES EXISTANTS
15.1.1.1 et 15.1.1.2	Ajout d'une mention selon laquelle le surveillant peut demander de réduire la capacité des équipements de démolition (complète ou partielle) si ceux-ci causent des dommages aux armatures ou au béton à conserver. Lorsqu'aucun élément n'est à conserver (dans une phase de démolition complète), il est exigé que l'entrepreneur inscrive les caractéristiques du matériel de démolition dans son plan de démolition.

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.1.2.1	Après le 1 <sup>er</sup> quart de travail, la présence d'un mandataire (de l'ingénieur) sur le site de la démolition complète est acceptée au lieu de l'ingénieur ayant signé le plan de démolition.
15.1.2.2.2	Retrait de l'exigence d'interdiction de circuler sur les voies au-dessus des colonnes extérieures pendant la démolition et la réparation de celles-ci. L'inscrire au devis spécial et planifier la circulation.
15.1.2.2.4	Pour une dalle sur poutres, remplacement de l'exigence d'une profondeur minimale de 60 mm pour une réparation en surface par une valeur de 25 mm sous le 1 <sup>er</sup> rang d'armature.
15.1.2.2.5	Pour une dalle épaisse, un trottoir, une piste cyclable, une assise et un dessus de semelle, limitation de la profondeur d'une réparation en surface à la plus petite valeur : 25 mm sous le 1 <sup>er</sup> rang d'armature ou 60 mm.
15.2	FONDATIONS
15.2.4.2	L'inscription à l'attestation de conformité du calibre minimal et maximal des pierres est exigée.
15.2.5.3.1	Il est précisé que les dimensions du fond de l'excavation dans le roc correspondent à celles du coussin de support.
15.2.5.4.1	Il est précisé que la densification de 95 % du coussin de support est un minimum à atteindre.
15.2.5.5	Ajout de la mention que l'entrepreneur doit s'assurer que le ruissellement du tablier ou de la route ne cause pas d'érosion et n'endommage pas le remblai d'approche.
15.2.5.6	Il est précisé que la densification de 90 % de la surface sous un revêtement de protection est un minimum à atteindre.
15.3	PIEUX
15.3.1	Il est exigé que les caractéristiques des plaques de renforcement soudées à la base des pieux caissons soient inscrites aux plans d'atelier.
15.3.3	Il est précisé, pour les pieux caissons, qu'un béton de type XIV-C ne doit être utilisé que si le tube et l'emboîture sont asséchés et que le bétonnage s'exécute en condition sèche. Pour les pieux caissons, un béton de type XV est exigé lorsque le bétonnage s'exécute en tout ou en partie sous l'eau.
15.3.5.1.3	Il est demandé qu'au moins 7 jours avant le début de l'enfoncement l'entrepreneur fournisse le nom de l'ingénieur en géotechnique. Il est aussi demandé que le programme de travail pour la réalisation des emboîtures soit fourni au moins 14 jours avant leur exécution (méthode, niveau projeté de la tête, nettoyage et inspection). Il est exigé que le tube du pieu caisson demeure en place dans l'ouvrage sur toute sa longueur.

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.3.6.1	Pour les pieux caissons, le contrôle des soudures au mode de paiement est précisé (usine et chantier).
15.3.6.2	Pour les autres types de pieux, le contrôle des soudures au mode de paiement est précisé (usine et chantier).
15.4	OUVRAGES EN BÉTON
15.4.1.9	Ajout du matériau ENDUIT DE SURFACE et de la référence à la norme 31101 «Enduit de surface pour béton» du <i>Tome VII – Matériaux</i> de la collection Normes – Ouvrages routier du ministère des Transports.
15.4.2.1.4 b	<p>À l'exclusion du béton de type XIII, ne pas exiger la mesure de la teneur en air à la sortie de la conduite de la pompe si les conditions de mise en place ne le permettent pas. Le prélèvement du béton de types XV, XIV-C et XIV-R destiné aux essais de la teneur en air et à la résistance à la compression pourra être effectué à la sortie du camion malaxeur, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le béton de type XV utilisé dans un pieu caisson ou une semelle sous l'eau;</li> <li>▪ le béton de type XIV-C utilisé dans une réparation avec coffrages et surépaisseur;</li> <li>▪ le béton de type XIV-R dans une réparation avec coffrages sans surépaisseur.</li> </ul>
15.4.2.1.4 c	<p>Lors de la formation des lots, un lot distinct pour le béton d'une dalle sur poutres ou d'un tablier en béton précontraint en place est exigé.</p> <p>Afin d'établir la résistance en compression tolérable, 2 échantillons sont exigés dans le cas où ce lot serait inférieur à 75 m<sup>3</sup>.</p>
15.4.2.1.4 d	Pour l'essai de convenance, il est exigé que le diamètre de la section réductrice corresponde à 33% du diamètre de la conduite de la pompe.
15.4.3	Une réunion préalable (y compris une visite) est exigée à chacune des usines de fabrication d'éléments préfabriqués dans le cas où un fournisseur a recours à plusieurs sous-traitants ou plus d'une usine pour un ouvrage.
15.4.3.1.3	<p>Pour les accessoires des coffrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le diamètre minimal des attaches métalliques est fixé à 12 mm;</li> <li>▪ le diamètre minimal des attaches métalliques dans le cas où la tige centrale est en acier haute résistance est fixé à 15 mm;</li> <li>▪ une capacité minimale de 20 kN (en service) est exigée pour les attaches des coffrages verticaux.</li> </ul> <p>Des dispositifs de levage commercialisés et galvanisés sont exigés pour les éléments de béton préfabriqués (sauf les poutres précontraintes). Il est exigé qu'ils soient inscrits aux dessins d'atelier, et qu'ils soient dans une cavité et situés à au moins 10 mm sous la surface.</p>

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.4.3.3	<p>Retrait de la mention piqûres généralisées et ne retenir que le critère de feuillet de rouille pour le rejet d'une barre d'armature.</p> <p>Clarification de l'interdiction de souder des barres d'armature, sauf dans le cas des éléments en béton préfabriqués où la norme CSA A23.4 réfère à la certification CSA W186 si des soudures sont requises.</p> <p>Il est précisé qu'à moins d'indication contraire aux plans et devis, entre deux phases, la jonction des barres doit être réalisée par chevauchement et d'une longueur minimale de 600 mm.</p>
15.4.3.5.6 b	<p>Il est précisé que les rails de roulement doivent excéder d'une distance minimale de 3 m l'extrémité de la dalle à bétonner. Cela est exigé afin de permettre à la finisseuse et à la règle vibrante de couvrir toute la zone à bétonner.</p>
15.4.3.5.9	<p>Le vibrofonçage de pieux à moins de 30 m du béton frais et jusqu'à l'atteinte de 70 % f'c est interdit.</p> <p>Dans le cas où aucun essai de résistance à la compression n'est réalisé sur des éprouvettes témoins mûries dans les mêmes conditions que l'ouvrage, un délai de 21 jours est exigé avant que soient réalisés les travaux susceptibles de causer une détérioration du béton.</p>
15.4.3.5.9 a	<p>Ajout de la mention que le taux d'application du matériau de cure formant membrane ne doit pas être inférieur à 0,2 l/m<sup>2</sup>.</p>
15.4.3.5.11	<p>Il est précisé que les dispositifs de levage mentionnés à cet article sont uniquement ceux des éléments de béton préfabriqués.</p> <p>La pose d'une bande de membrane autocollante aux joints de construction est exigée sur les faces à remblayer des éléments (ex. : culées, béquilles, murs de soutènement) au même titre qu'une fissure.</p>
15.4.3.6.2	<p>Ajout des exigences de mise en œuvre d'un recouvrement avec enduit de surface :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mûrissement du béton de 14 jours avant la pose de l'enduit;</li> <li>▪ un nettoyage au jet d'abrasif humide ou jet d'eau haute pression avant l'application;</li> <li>▪ s'il y a un imperméabilisant, l'enduit doit être posé après un délai de 24 h et d'au plus 72 h;</li> <li>▪ l'enduit doit être livré dans des contenants scellés à une température minimale de 5 °C et il doit être conditionné à 15 °C pour la pose;</li> <li>▪ l'application doit se faire lorsque la température de l'air extérieur et de la surface est supérieure à 5 °C et à la hausse;</li> <li>▪ deux couches doivent être appliquées au pistolet au taux de pose recommandé dans la fiche technique du fabricant (taux minimal de 0,5 l/m<sup>2</sup>) avec un délai de 24 h à 72 h entre les couches;</li> <li>▪ la température de l'air extérieur doit être supérieure à 0 °C et les surfaces ne doivent pas être exposées à la pluie dans un délai de 12 h suivant la fin;</li> <li>▪ finition de type sablé;</li> <li>▪ couleur selon l'étalon 36357 du U.S. FED-STD 595B.</li> </ul>

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.4.3.7	Au cours de la période comprise entre le 15 mai et le 15 septembre, il est exigé que les chapes coulées avec du béton de type XVI-5 et XVI-15 (latex) soient exécutées en soirée ou de nuit.
15.4.3.8.1	Une température minimale de 10 °C à la surface des coffrages est exigée pendant toute la période de protection du béton par temps froid (type 2 ou 3).
15.4.3.9	Il est exigé d'utiliser un béton type XV pour les pieux caissons lorsqu'il y a un bétonnage sous l'eau. Une fois l'eau et la laitance évacuées, une vibration du béton à la partie supérieure (2 m) du pieu caisson est exigée.
15.4.4.3	Ajout du mode de paiement à l'unité pour les jonctions mécaniques des armatures. Le prix doit comprendre le filetage et la galvanisation.
15.4.4.7	Ajout du mode de paiement au mètre carré du recouvrement avec enduit de surface.
15.6.4	<b>BÉTON PRÉCONTRAIT PRÉFABRIQUÉ</b>
15.6.4.4	Un contrôle (visuel) est exigé sur les soudures des pièces métalliques incorporées à une poutre en béton précontraint préfabriqué. Un dispositif automatique (non manuel) est exigé pour la soudure à l'arc des goujons. La soudure d'angle manuelle est prohibée.
15.6.4.4.3	Il est précisé que la tolérance sur l'enrobage des armatures doit être conforme à la norme CSA A23.4 (8 mm). Celle de la norme CAN S6 est différente (10 mm).
15.7	<b>OUVRAGES EN ACIER ET EN ALUMINIUM</b>
15.7.4.2.1	Correction de l'exigence pour la certification de l'entreprise effectuant les soudures d'aluminium. En plus de la division 1, c'est la division 2 de la norme CSA W47.2-11 qui est reconnue par le Bureau canadien de soudage.
15.7.4.3.2	Au contrôle de réception des boulons, des fourrures épaisses en acier (rigide) en nombre minimal et en parfait contact doivent être utilisés dans l'appareil servant à mesurer la tension des boulons.
15.7.5.4	Il est précisé que seul le soudage à l'arc avec électrode enrobée (SMAW) sera autorisé au chantier.
15.7.5.4.2	En plus de la vérification visuelle, un contrôle des soudures d'angle (100% MT sur 10% des poteaux, min. 2 par pont) est exigé à la base des poteaux des dispositifs de retenue en acier.
15.7.6	Ne pas permettre de charges (construction ou permanente) sur un élément de la charpente métallique avant la complétion du serrage final.

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.7.6.1.1 a	<p>Il est exigé d'utiliser, pour le serrage à bloc des boulons, une clé à mâchoires ou une clé ajustable de capacité inférieure ou égale à la tension initiale.</p> <p>Autres exigences :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ une vérification et un suivi du boulonnage par un ingénieur (sans délégation);</li> <li>▪ pour les joints de chantier, que la vérification soit faite par l'ingénieur ayant signé la procédure de boulonnage;</li> <li>▪ un avis écrit de l'ingénieur (dans un délai de 48 h) une fois le serrage terminé;</li> <li>▪ un remplacement des boulons d'un assemblage si un test démontre qu'ils ne peuvent être desserrés (clé à mâchoires) après un serrage à bloc;</li> <li>▪ le respect d'un délai maximal de 10 jours après la mise en place du boulon pour le serrage. Sinon, 3 boulons par lot doivent être mis à l'essai de rotation.</li> </ul>
15.7.6.1.1 b	<p>En plus de celles citées ci-dessus, des exigences additionnelles pour le serrage des boulons des joints de chantier des poutres principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ une réunion préalable au serrage;</li> <li>▪ un avis écrit au début de chaque quart de travail indiquant le premier joint à bloc et le moment du serrage final;</li> <li>▪ une vérification conjointe (20% des joints) et immédiate avec l'ingénieur ayant signé la procédure de boulonnage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- serrage à bloc (10% des boulons du joint ou min. 6 boulons),</li> <li>- marquage (tous les boulons avant serrage final),</li> <li>- serrage final (rotation relative à chaque boulon/écrou).</li> </ul> </li> </ul>
15.7.7	Retrait de la mention plans et devis et application des exigences de la section 15.7 «Ouvrages en acier et en aluminium» dans le cas d'une modification ou d'une réparation d'ouvrage existant.
15.7.8	Inclusion du contrôle des soudures au mode de paiement d'une modification ou réparation d'ouvrage en acier ou en aluminium.
15.8	OUVRAGES EN BOIS
15.8.4	Il est précisé que la densification de 95% du dernier 600 mm de MG 20 du caisson en bois d'une culée est un minimum à atteindre.
15.9	ÉQUIPEMENTS
15.9.1	Obtention d'une approbation préalable du Ministère pour les fournisseurs des appareils d'appui.
15.9.2	Obtention d'une approbation préalable du Ministère pour les fournisseurs des joints de tablier.
15.9.5.3	Inclusion du contrôle des soudures au mode de paiement des dispositifs de retenue.

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.10.3	MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ
15.10.3.1.2	Pour une correction de surface d'une dalle de béton, il est précisé que la démolition de la surface délimitée par le trait de scie de 10 mm doit se faire sur une profondeur minimale de 15 mm et non pas à une valeur égale à 15 mm. Remplacement de l'exigence d'au moins 4 passages d'un rouleau statique par 4 passages d'un rouleau à pneus dans le cas d'une correction avec un enrobé EC-5 (en remplacement du mortier cimentaire).
15.11	REVÊTEMENT EN ENROBÉ
15.11.1	Retrait de la 3 <sup>e</sup> puce concernant la limitation de 10% en granulats bitumineux récupérés (GBR) de la masse des granulats pour un enrobé sur un pont et ses approches immédiates. Application des exigences de l'article 13.3.2.2.2 auquel réfère la section 15: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ couche de surface d'autoroute : 10%;</li> <li>▪ ailleurs : 20%.</li> </ul>
15.11.3.1.1	Il est exigé que la masse du matériel utilisé pour le décapage de l'enrobé sur un pont n'excède pas 23 t (était 20 t) ni la capacité affichée du pont.
15.11.3.1.2	Précision sur les épaisseurs d'un rapiéçage avec un enrobé sur une surface de béton : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ retrait de l'enrobé type EG-10;</li> <li>▪ utilisation d'un ESG-10 si l'épaisseur est de 40 à 45 mm (par couche);</li> <li>▪ un EC-10 si l'épaisseur est &lt; 40 mm.</li> </ul>
15.11.3.3.1 a	Précision sur les épaisseurs d'une correction avec un enrobé sur une surface de béton : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ retrait de l'enrobé type EG-10;</li> <li>▪ utilisation d'un ESG-10 si l'épaisseur est de 40 à 60 mm (par couche);</li> <li>▪ un EC-10 si l'épaisseur est &lt; 40 mm.</li> </ul> Remplacement de l'exigence d'au moins 4 passages d'un rouleau statique par 4 passages d'un rouleau à pneus.
15.12	MURS DE SOUTÈNEMENT HOMOLOGUÉS
15.12.1	Il est exigé que les caractéristiques du soudage des barres d'armature (soudures par points) soient inscrites aux plans d'atelier des murs de soutènement homologués. Il est exigé que le certificat de qualification d'usine et des soudeurs selon le CSA W186 soit joint aux plans d'atelier.
15.12.3.2	Retrait du béton de type V et ajout d'un béton de type V-S pour les murs de soutènement homologués.

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.12.4.5	Il est exigé que tous les éléments de façade d'un mur en béton préfabriqué soient fabriqués avec le même type de béton.
15.12.5.1	Il est précisé que la densification de 95 % du fond de l'excavation pour un mur de soutènement homologué est un minimum à atteindre.
15.12.5.2	Il est précisé que la densification de 95 % des matériaux des murs remblais est un minimum à atteindre.
15.13	PONCEAUX PRÉFABRIQUÉS
15.13.1	Il est exigé que les caractéristiques du soudage des barres d'armature (soudures par points) soient montrées aux plans d'atelier des ponceaux préfabriqués. Il est exigé que le certificat de qualification d'usine et des soudeurs selon le CSA W186 soit joint aux plans d'atelier.
15.13.3.1	Retrait du béton de type V et ajout d'un béton de type V-S pour les ponceaux préfabriqués.
15.13.4.6	Il est exigé que tous les éléments d'un ponceau préfabriqué soient fabriqués avec le même type de béton.
15.13.5	La présence (assistance) d'un représentant qualifié du fournisseur est exigée au début de l'installation d'un ponceau préfabriqué homologué sur le coussin (fond de l'excavation) et au besoin par la suite.
15.13.5.2	Remplacement du terme « serrée » par « tendue » pour la bande de géotextile d'une largeur de 1 m autour des éléments des joints de tuyaux non munis de garnitures d'étanchéité.
15.14.2	GALVANISATION
15.14.2.2	Retrait de la mention de la norme CAN/CGSB 1.181 (archivée). Deux couches d'enduit riche en zinc sont exigées plutôt qu'une aux extrémités des barres droites coupées après la galvanisation. Il est spécifié que l'enduit doit avoir une teneur minimale de 87 % en zinc métallique dans le film sec.
15.14.2.2.4	Retrait du critère de 10 cm <sup>2</sup> au-delà duquel est exigée une regalvanisation ou une réparation par métallisation. Nouvelles exigences (largeur inférieure à 2,5 cm; surface totale inférieure à 0,5 % de la surface de la pièce) tirées de la norme ASTM A123 permettant une réparation des surfaces endommagées avec un enduit riche en zinc. Retrait de la mention de la norme CAN/CGSB 1.181 (archivée). Il est spécifié que l'enduit doit avoir une teneur minimale de 87 % en zinc métallique dans le film sec.
15.14.3	MÉTALLISATION
15.14.3.2.1 b	Pour la métallisation, correction de la valeur de rugosité de l'acier après décapage de 50 µm par 75 µm.

## Section 15 «Ouvrages d'art»

Article	Modifications
15.14.3.2.2 e	Retrait du critère de 10 cm <sup>2</sup> au-delà duquel est exigée une réparation par métallisation. Nouvelles exigences (largeur inférieure à 2,5 cm; surface totale inférieure à 0,5 % de la surface de la pièce) tirées de la norme ASTM A123 permettant une réparation des surfaces métallisées endommagées avec un enduit riche en zinc. Retrait de la mention de la norme CAN/CGSB 1.181 (archivée). Il est spécifié que l'enduit doit avoir une teneur minimale de 87% en zinc métallique dans le film sec.
15.14.4	PEINTURAGE DES SURFACES D'ACIER
15.14.4.3.2 c	Il est précisé que le peinturage inscrit à cet article s'applique également aux boulons et écrous non galvanisés. Lorsque des poutres principales sont peintes en usine, il est exigé que les surfaces apparentes des plaques de joint soient uniquement recouvertes en usine de la couche primaire (galvanisation, métallisation ou peinture à base zinc). Pour les ponts courbes, il est précisé que les surfaces de contact des contreventements et diaphragmes doivent être recouvertes en usine de la couche primaire. Une préparation par projection d'abrasif SSPC-SP7 (dureté moyenne à faible) sur toutes les surfaces galvanisées devant être peintes est exigée. Il est exigé, pour le peinturage en chantier des surfaces recouvertes d'une protection primaire et pour le peinturage des boulons non galvanisés que le système de peinture et la couleur de la couche de finition soient identiques à ceux de l'usine.
15.14.4.3.2 e	Obligation de l'exigence 3A sur l'adhérence minimale du feuil de peinture.
15.14.4.4	Il est précisé que toutes les composantes d'un assemblage boulonné sont incluses au mode de paiement de l'ouvrage nécessitant l'application de peinture, de même que pour les surfaces n'ayant reçu qu'une couche primaire en usine.

## Section 16 «Signalisation et systèmes électrotechniques»

Article	Modifications
16	Le nouveau titre de la section «Signalisation et systèmes électrotechniques» englobe les systèmes autres que ceux d'éclairage. Une distinction entre les termes « câbles » et « conducteurs » est faite. Un câble est un ensemble d'un ou de plusieurs conducteurs isolés ou non et généralement recouverts d'une gaine protectrice.
16.8.1	La portée des travaux est précisée afin d'inclure aux systèmes électrotechniques les boucles de détection préfabriquées et les coffrets de distribution et de contrôle.
16.8.7.2	Pour les câbles électriques, le code de couleur vert s'applique aussi aux câbles de continuité des masses.
16.8.11.2	À la vérification électrique de la continuité du conducteur, le terme « mise à la terre » est remplacé par « continuité des masses ».

## Section 18 «Éléments de sécurité»

Article	Modifications
18.2.3.2	<p>Il est exigé que la température du béton plastique au moment de la mise en place de bordures et caniveaux moulés soit conforme à la norme 3101 « Béton de masse volumique ».</p> <p>Il est exigé que le béton ne soit pas déposé sur des matériaux ayant une température supérieure à 35 °C ou inférieure à 0 °C.</p>
18.2.3.3	<p>Il est exigé que des précautions soient prises pour éviter des chocs et vibrations (48 premières heures ou 15 MPa).</p>
18.5.2.4.1	<p>En ce qui concerne les glissières semi-rigides, l'information à indiquer sur l'attestation de conformité des boulons, écrous et rondelles est légèrement modifiée:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ le nom du distributeur;</li><li>▪ le numéro de la norme;</li><li>▪ la dimension nominale;</li><li>▪ l'identification du marquage des boulons;</li><li>▪ le numéro de lot de production des boulons;</li><li>▪ l'information sur le revêtement.</li></ul>
18.5.3.7	<p>Il est exigé d'avoir un serrage à fond avec une clé à mâchoires (non pas un couple de 100 N•m) des boulons servant à fixer les éléments de glissement en profilé d'acier aux poteaux en bois des glissières semi-rigides.</p>
18.6.2.1	<p>À l'assurance qualité, une correction mineure a été faite pour inclure les glissières rigides moulées en place.</p>

## Section 19 «Aménagement paysager»

Article	Modifications
19.3.6.1	<p>Il est précisé que le mélange à gazon pour l'ensemencement mécanique ou hydraulique puisse être composé de « 10% d'agrostide commune (<i>Agrostis capillaris</i> L) ou 10% d'agrostide blanche (<i>Agrostis gigantea</i> Roth) ».</p>



# Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Déneigement et déglacage édition 2014

André Blouin, ing., Gaétan Pelletier, ing.  
Service des normes et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations

*Le tableau qui suit présente les principales modifications apportées à l'édition 2014 du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Déneigement et déglacage de la collection des documents contractuels du Ministère. Cette nouvelle édition 2014 s'inscrit dans un processus d'amélioration continue pour répondre aux besoins évolutifs en matière d'entretien hivernal. Dans cette édition, deux nouvelles sections (13 et 14) ont été introduites dans les devis généraux afin de préciser les exigences concernant le matériel ainsi que les équipements de signalisation.*

## Partie 1 – Cahier des charges

### Section 6 « Obligations et responsabilités du prestataire de services »

Article	Modifications
6.10.2	La mention « prendre les précautions voulues » est remplacée par « prendre les précautions nécessaires » pour ne pas endommager les arbres, haies, arbustes, tuyaux, câbles et conduits.

### Section 7 « Exécution des travaux »

Article	Modifications
7.4	Le Ministère comptabilisait les avis émis au prestataire de services avant l'application des retenues pour non-respect des exigences en matière de déneigement et de déglacage. Ce mécanisme de comptabilisation est aboli. Dorénavant, une retenue permanente de 1 000 \$ par jour s'applique à chaque matériel non disponible durant la saison contractuelle. Selon le cas, elle ne s'ajoute pas à celle de la retenue pour défaut d'exécution.
7.7.1	Le Ministère continuera à émettre les avis sous forme d'avertissement ou de réprimande. Un avertissement est émis quand le défaut n'a pas de répercussion sur la sécurité du public. Une réprimande est émise lorsque le défaut compromet la sécurité du public.
7.7.2	Les retenues pour défaut d'exécution sont permanentes et sont calculées selon le nouveau tableau des tarifs basé sur le type du réseau routier et le type d'avis émis (avertissement ou réprimande). Le montant de la retenue pour un premier avis est égal à 50 % des tarifs indiqués dans ce tableau. Le montant de la retenue est égal à 100 % des tarifs indiqués dans ce tableau, pour les avis subséquents. Une retenue minimale est fixée pour les contrats de faible envergure.

## Partie 2 – Devis généraux

Section 13 « Matériel »	
Article	Modifications
13.1	Les camions de déneigement et de déglçage doivent être âgés de 20 ans au maximum.

Section 14 « Équipements de signalisation »	
Article	Modifications
14.1	DOCUMENTATION TECHNIQUE
14.1	Le prestataire de services doit produire sur demande la documentation technique des équipements de signalisation sur le matériel de déneigement et de déglçage.
14.2	SIGNALISATION LUMINEUSE DES CAMIONS DE DÉNEIGEMENT ET DE DÉGLÇAGE
14.2.1 14.2.2 14.2.3 14.2.4 14.2.5	Ces articles couvrent la barre d'éclairage, les feux stroboscopiques à l'arrière de l'épandeur, le feu stroboscopique à l'extrémité de l'aile chasse-neige, les réflecteurs sur le chasse-neige avant ainsi que la flèche de signalisation.
14.3	SIGNALISATION LUMINEUSE DE LA NIVELEUSE
14.3.1 14.3.2 14.3.3 14.3.4 14.3.5 14.3.6	Ces articles couvrent la barre d'éclairage, les feux stroboscopiques à l'arrière de la niveleuse, le feu stroboscopique à l'extrémité de l'aile chasse-neige, les feux de freinage, feux de position et phares avant, les caches pour les feux éclairant les aires de travail de la niveleuse, la flèche de signalisation.
14.4	SIGNALISATION LUMINEUSE POUR LES TRAVAUX DE SOUFFLAGE ET D'ENLÈVEMENT DE LA NEIGE LE LONG DU RÉSEAU ROUTIER
14.4	Cet article couvre la flèche de signalisation.

Annexes	
Annexe A	Feux stroboscopiques – Positionnement exigé selon le type de benne (nouveau)
Annexe B	Réflecteur sur chasse-neige (nouveau)
Annexe C	Signalisation lumineuse de la niveleuse (nouveau)
Annexe D	Entente de services électroniques externes (renuméroté)

RF Documents de référence
Le document de référence « Society of Automotive Engineers » (SAE) est ajouté. Il peut être obtenu à l'adresse <a href="http://www.sae.org">www.sae.org</a> .

# Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Services de nature technique édition 2014



André Blouin, ing., Gaétan Pelletier, ing.  
Service des normes et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations

Le tableau qui suit présente les principales modifications apportées à l'édition 2014 du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Services de nature technique de la collection des documents contractuels du Ministère.

## Partie 2 – Devis généraux

Section 13 « Abords de route »	
Article	Modifications
13.2.3	Une uniformisation des hauteurs de coupe pour la tonte de gazon a été faite pour les normes 6341-3 « Tonte et fauchage » et 6344-0 « Entretien des parcs routiers et aires de repos ». La tonte doit être effectuée à environ 75 mm du sol sans dépasser 100 mm.
13.3.3	Une modification est apportée à la hauteur de fauchage. Elle ne doit pas dépasser 300 mm.

Section 14 « Aires de repos »	
Article	Modifications
14.2.3.11.3	Une modification est apportée concernant les hauteurs de coupe de gazon d'une halte routière. Les surfaces gazonnées doivent être coupées lorsque l'herbe atteint 150 mm de hauteur. La coupe doit être faite à 75 mm du sol.

# Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels

édition 2014



André Blouin, ing., Bouchra Hassane, ing.  
Service des normes et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations

*Le tableau qui suit présente les principales modifications apportées à l'édition 2014 du Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels de la collection des documents contractuels du Ministère. Cette nouvelle édition 2014 s'inscrit dans un processus d'amélioration continue pour répondre aux besoins évolutifs en cette matière. Cette édition marque l'introduction de devis généraux couvrant les étapes de réalisation de projets routiers, regroupés dans la nouvelle partie 2 ainsi que les devis généraux couvrant les spécialités, regroupés dans la partie 3.*

## Partie 1 – Cahier des charges

Section 4 « Assurance de la qualité »	
Article	Modifications
4.2	<p>Le prestataire de services doit maintenir durant toute la durée du contrat, lorsque cela lui est demandé, une spécification liée au développement durable et à l'environnement.</p> <p>De même, le prestataire de services doit aviser immédiatement le Ministère en cas de perte de sa certification ISO ou de la spécification liée au développement durable et à l'environnement.</p>
4.2.2	<p>Lorsque le Ministère émet une requête d'action corrective quand il détecte une non-conformité, il peut mettre en copie le registraire ayant délivré le certificat d'enregistrement du système qualité au prestataire de services.</p> <p>Si le Ministère est insatisfait du système qualité du prestataire de services ou s'il y a récurrence d'avis de non-conformité, une copie de plainte-client est envoyée à son registraire du système qualité.</p> <p>Si aucune correction n'est apportée par le prestataire de services, une plainte est envoyée directement au registraire avec copie au prestataire de services.</p>
7.1	<p>Le prestataire de services doit fournir par écrit les motifs de la demande de remplacement d'une ressource.</p> <p>Ces motifs de remplacement d'une ressource devraient concerner seulement des cas exceptionnels tels que la force majeure (mortalité, maladie, départ).</p>

## Nouvelles parties :

### Partie 2 – Devis généraux – Étapes de réalisation de projets routiers

### Partie 3 – Devis généraux – Spécialités

Deux nouvelles parties sont ajoutées à l'édition 2014 du *Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels* pour y rassembler les clauses générales et communes à plusieurs devis afin d'harmoniser et d'uniformiser la rédaction des devis de services professionnels. Les devis généraux ne remplacent pas les devis de services professionnels qui devront toujours être préparés afin de préciser les exigences particulières de réalisation du contrat. L'existence de devis généraux permettra toutefois une simplification de la rédaction des devis professionnels qui porteront principalement sur les spécificités du projet.

Partie 2 – Devis généraux – Étapes de réalisation de projets routiers	
Section	Titre
10	Avant-projet définitif
11	Préparation des plans et devis
12	Surveillance de travaux de construction ou de réparation de chaussée
13	Ingénierie des sols et des matériaux

Partie 3 – Devis généraux – Spécialités	
Section	Titre
14	Architecture de paysage
15	Étude géotechnique

## Conclusion

L'édition 2014 des cahiers des charges et devis généraux est disponible aux Publications du Québec pour téléchargement depuis le 15 décembre 2013. La version papier est disponible depuis le 17 janvier 2014. Pour obtenir de l'information complémentaire concernant les modifications apportées à la collection des documents contractuels du Ministère, le lecteur est invité à s'inscrire à l'une ou l'autre des séances de la tournée d'information sur le CCDG 2014 et autres documents contractuels, qui se tiendra du 23 janvier au 19 février 2014. On peut obtenir l'information concernant les dates et le lieu des séances auprès de chacune des directions territoriales du Ministère.



# Tome VII Matériaux

# 18<sup>e</sup>



**mise à jour**

2013 12 15

Richard Berthiaume, ing., M. Sc.  
Sophie Clotuche, ing.  
Pascale Guimond, ing.  
Naïma Zaaf, ing.  
Service des normes et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations

*La 18<sup>e</sup> mise à jour du Tome VII – Matériaux est maintenant disponible. Elle touche principalement les chapitres 3 « Bétons et produits connexes », 4 « Liants et Enrobés », 6 « Pièces métalliques », 8 « Matériaux électriques », 10 « Peintures et produits de marquage » et 13 « Géosynthétiques ».*

### Chapitre 3 « Bétons et produits connexes »

Dans l'ensemble de la norme 3101 « Bétons de masse volumique normale », les références à la norme NQ 2621-900 « Bétons de masse volumique normale et constituants » ont été retirées pour être remplacées par les références et la terminologie de la norme CSA A23.1/CSAA23.2 « Béton : Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton ». L'archivage en 2014 de la norme NQ 2621-900 explique ce changement. Les sections principalement touchées sont : 4 « Caractéristiques requises du béton », 4.1.3 « Granulats » et 4.2 « Fiche descriptive du mélange ».

Dans la section 4, les tableaux 3101-1 et 3101-2, spécifiant les caractéristiques des bétons, ont été modifiés pour inclure le ciment Portland au calcaire (GUL) dans les types de liants acceptés pour les types de béton suivants : I, IIIA, IIIB, IV, VI, XII, et XI. Ce nouveau ciment

a été élaboré et testé au cours des dernières années, en collaboration avec les cimentiers québécois. Les projets pilotes ont démontré qu'un béton avec GUL possède la même durabilité et les mêmes propriétés mécaniques qu'un béton avec un ciment Portland régulier (GU). L'intérêt d'utiliser le GUL au lieu du GU réside dans la diminution des émissions de gaz à effet de serre, pouvant aller jusqu'à 10%, rendue possible grâce à une réduction de la portion de scories de ciment (*clinker*) utilisée à la cimenterie.

La section 4.1.1 « Ciment et ajouts cimentaires » a été modifiée pour préciser le délai minimal dont disposent les fabricants de liant pour aviser le Ministère avant d'utiliser un nouveau liant ou de nouvelles sources d'ajouts cimentaires. Ces délais sont respectivement de 6 mois et de 3 mois, ce qui correspond au temps requis pour effectuer la validation conjointe afin d'attester la conformité du liant avec la présente norme. En effet, pour tout nouveau ciment, qu'il provienne

de l'étranger ou du Québec, il y a lieu de valider sa conformité avant son utilisation dans le béton d'un ouvrage routier ou d'un ouvrage d'art.

À la section 4.1.3 « Granulats », l'archivage de la norme NQ 2621-900, les mises à jour de la norme NQ 2621-905 « Béton prêt à l'emploi – Programme de certification (élaboré à partir des exigences des chapitres 4, 5 et 8 de la norme CSA A23.1-F09/A23.2-F09) » et la norme NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats » ont conduit à invalider la partie IV : « Béton de masse volumique normale ». À partir des modifications de ces normes, le Ministère a revu ses exigences pour les granulats afin de s'arrimer à la norme CSA A23.1/A23.2.

À la section 4 « Caractéristiques requises du béton » et principalement à la section 4.2 « Fiche descriptive du mélange », plusieurs précisions ont été ajoutées concernant la teneur en ions chlorure. Ainsi, le rapport établissant la teneur en ions chlorure est ajouté à la liste des caractéristiques demandées dans la fiche descriptive du mélange de béton, sa durée est de 3 ans et les changements nécessitant la présentation d'un nouveau rapport sont cités. Enfin, ce rapport, lorsqu'il est conforme pour un béton type V-S, peut valider d'autres types de bétons d'une même usine à certaines conditions.

À la section 4.2 « Fiche descriptive du mélange », il est précisé que le certificat d'analyse chimique et physique du liant devra maintenant indiquer les pourcentages des ajouts cimentaires. Également,

le rapport établissant les caractéristiques du réseau d'air entraîné, obtenu pour un type de béton, peut être reconnu pour une autre usine du même fournisseur de béton à certaines conditions.

À la section 4.4 « Fabrication du béton », l'exception de l'article 5.2.4.3.3 « Contrôle de l'affaissement du béton superplastifié sur le chantier » de la norme CSA est ajoutée.

Enfin, au tableau 3101-4 « Température du béton au moment de la mise en place », dans la note 1, les modifications consistent dans l'uniformisation de la température maximale lors du bétonnage à 22 °C pour l'ensemble du portique et à 25 °C pour les dalles sur poutres. Auparavant, il était possible, pour un portique, de bétonner les béquilles à 25 °C et la dalle à 22 °C lors d'un même bétonnage. Les dalles sur poutres, quant à elles, étaient bétonnées à 22 °C. Ces modifications ont été apportées pour des raisons pratiques et de durabilité des ouvrages.

Au chapitre 4 « Liants et Enrobés », à la norme 4101 « Bitumes », le différentiel de température dans la définition de bitume tiède passe de 20 °C à 30 °C et des précisions ont été apportées à l'attestation de conformité pour tenir compte des cas potentiels où le bitume serait modifié à la centrale d'enrobage. À la norme 4105 « Émulsion de bitume », des ajustements ont été effectués pour tenir compte du fait que l'American Society for Testing and Materials a déplacé du contenu normatif de la norme ASTM D244 vers les normes ASTM D7402 et D7496. Une nouvelle méthode d'essai, LC 25-013 « Distillation d'émulsions bitumineuses avec polymère » a été ajoutée. À la norme 4202 « Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées », la méthode LC 26-100 « Détermination de la teneur en bitume » est définitivement abandonnée, ce qui fait en sorte que seule la méthode LC 26-006 « Détermination de la teneur en bitume par ignition » sera dorénavant utilisée.

Au chapitre 6 « Pièces métalliques », dans la norme 6101 « Aciers de construction », pour les pieux tubulaires et les pieux caissons, les références aux normes ASTM A500 et ASTM A252 ont été retirées, car les normes CSA G40.21 et G40.20, déjà mentionnées à la norme 6101, fixent des limites semblables ou supé-

rieures en ce qui concerne la composition chimique et les propriétés mécaniques de l'acier de fabrication, et les tolérances dimensionnelles des tuyaux. Cette modification simplifie le texte de la norme, clarifie les critères de qualité du matériau et rehausse les exigences pour obtenir des produits de qualité.

Dans la norme 6201 « Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles en acier », la modification concerne la spécification d'avoir des filets roulés pour les boulons couverts par les normes ASTM A325 et ASTM A490. En effet, bien que ces normes permettent les filets roulés ou machinés, il est préférable d'avoir des filets roulés, car des essais en laboratoire ont démontré qu'ils possèdent une meilleure résistance mécanique et une meilleure résistance à la fatigue que les filets machinés. De même, pour les structures de signalisation et d'éclairage soumises à des cycles de contraintes dynamiques, il est recommandé d'utiliser des tiges d'ancrage ayant des filets roulés, qui sont plus robustes.

Au chapitre 8 « Matériaux électriques », les normes suivantes ont été mises à jour dans leur totalité.

- La norme 8202 « Câbles de distribution et de contrôle pour signaux lumineux » a été modifiée pour s'adapter aux DEL et aux nouvelles technologies (p. ex. : stroboscope pour les véhicules d'incendie). Le nombre de conducteurs a été augmenté et leur calibre, réduit.
- La norme 8403 « Module à diodes électroluminescentes pour signaux lumineux » a été modifiée pour tenir compte de l'évolution des modules DEL.
- La norme 8501 « Relais de charge à trois circuits » a été modifiée pour tenir compte de la nouvelle génération des feux pour piétons à décompte numérique, notamment par l'emploi du montage en surface des composants.
- La norme 8502 « Relais pour clignotants » a été modifiée pour tenir compte de l'utilisation de modules à DEL et de l'emploi du montage en surface de composants.
- À la norme 8503 « Relais de transfert », des précisions sur l'utilisation des relais de transfert ont été apportées.

- La norme 8504 « Détecteur de véhicules enfichables à 2 et 4 canaux » a été modifiée pour tenir compte de l'emploi du montage en surface des composants. Un complément à la norme a été ajouté recommandant l'emploi du « Symbole pour détecteur de véhicule » dans la signalisation.
- La norme 8505 « Contrôleur de feux de circulation et moniteur de conflit » introduit l'« Advanced Transportation Controller » (ATC). Un complément à la norme a été ajouté pour tenir compte des coffrets existants. Certaines exigences ont été retirées des normes, car elles font dorénavant partie des caractéristiques de base de tout nouveau contrôleur.
- La norme 8508 « Boucles de détection préfabriquées » a été modifiée pour permettre l'utilisation de différentes conceptions de boucles. Un tableau a été ajouté à cette fin.
- La norme 8509 « Détecteur lumineux pour piétons » a été modifiée pour conserver l'essentiel des caractéristiques des détecteurs.
- La norme 8511 « Module enfichable de synchronisation par satellite » est totalement nouvelle. Elle encadre les spécifications techniques des modules de synchronisation de type satellite (GPS). Ces modules permettent la synchronisation précise entre des carrefours rapprochés (qui ne sont pas reliés par câble ou par ondes).

- La norme 8601 « Têtes horizontales pour signaux lumineux » a été modifiée par une formulation plus générale des exigences qui permet l'acceptation de têtes horizontales de conception différente.
- La norme 8602 « Têtes verticales pour signaux lumineux » fait maintenant référence à la norme 6201 « Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles en acier » pour les boulons et les écrous.
- À la norme 8603 « Têtes de feux pour piétons à décompte numérique », les caractéristiques optiques ont été retirées, car la norme ITE est suffisante.
- La norme 8700 « Boîtiers des coffrets » fait maintenant référence à la norme 6201 « Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles en acier » pour les boulons et les écrous. Une précision a été ajoutée : les exigences du système de fermeture et de la tige de retenue s'appliquent à tous les coffrets dont les dimensions excèdent 610 mm x 915 mm.
- La norme 8703 « Coffrets de distribution et de contrôle pour feux de circulation » fait maintenant référence à la norme CSA SPE-1000 « Model Code for the Field Evaluation of Electrical Equipment » et à l'« Advanced Transportation Controller » (ATC). Les figures 8703-1 et 8703-2 portant sur le soudage de conducteurs sont retirées, car cette technique est de moins en moins utilisée.
- La norme 8704 « Coffrets pour feux clignotants » fait maintenant référence à la norme des relais 8502 « Relais pour feux clignotants ».
- La norme 8801 « Panneaux à messages variables à usage permanent » fait maintenant référence à la norme CSA SPE-1000 « Model Code for the Field Evaluation of Electrical Equipment ». Les restrictions de conception des PMV de type « walk-in » ont été enlevées pour permettre l'acceptation de différents types de PMV. Une nouvelle section « Sécurité » a été ajoutée au tableau 8801-3 « Objets des normes NRCIP qui doivent être supportés ».

Au chapitre 10 « Peintures et produits de marquage », les critères pour les produits à base de méthacrylate de méthyle (MMA) ont été introduits aux normes 10202 « Produits de marquage de moyenne durée » et 10203 « Produits de marquage de longue durée ». Les exigences concernant la couleur en laboratoire ont été modifiées pour la peinture blanche, pour ces deux normes ainsi que pour la norme 10204 « Peinture à base d'eau pour le marquage des routes ».

Au chapitre 13 « Géosynthétique », les modifications touchent la norme 13101 « Géotextiles », et plus précisément le tableau 13101-1 « Caractéristiques physiques et mécaniques des géotextiles ». Étant donné qu'il est exigé dans les normes du *Tome III – Ouvrages d'art* que les joints entre les éléments d'un ponceau soient étanches ou recouverts d'un géotextile de type III, le principal changement consiste en l'ajout des ponceaux comme une des principales utilisations d'un géotextile de type III.

Bonne lecture!





## Recueil des méthodes d'essai – Laboratoire des chaussées

17<sup>e</sup> mise à jour  
2013 12 15

Daniel Hamel, ing.  
Service des normes et des documents contractuels  
Direction du soutien aux opérations

La 17<sup>e</sup> mise à jour du *Recueil des méthodes d'essai LC* a été publiée le 15 décembre 2013. Comme par les années passées, les modifications ont été apportées par le Service des matériaux d'infrastructures de la Direction du laboratoire des chaussées.

### Cette année, 23 méthodes d'essai ont été mises à jour :

- ➔ 3 dans la section 1 « Granulats »;
- ➔ 2 dans la section 2 « Sols et fondations »;
- ➔ 3 dans la section 3 « Liants hydrocarbonés »;
- ➔ 14 dans la section 4 « Enrobés »;
- ➔ 1 dans la nouvelle section 8 « Matériaux composites ».

### Deux nouvelles méthodes ont été publiées dans les sections 3 et 8 :

- 25-013 Distillation d'émulsion bitumineuse avec polymères;
- 50-010 Essai de traction sur barre d'armature en polymères renforcés de fibres de verre (nouvelle section 8 sur les matériaux composites).

### Une méthode est retirée :

- 26-350 Analyse granulométrique des granulats.

### Une méthode provisoire est introduite dans le recueil :

- 26-007 Analyse granulométrique des granulats d'extraction (provisoire depuis juin 2013).

En continuité avec l'année dernière, la signature du responsable, à la fin de chaque méthode, a été retirée. Une liste des responsables se trouve à la suite de l'introduction.

Le travail d'uniformisation des textes s'est aussi poursuivi (mise en page, numérotation des équations, etc.). La révision des références est aussi réalisée lorsqu'une méthode est republiée.

Pour plus de détails, vous êtes invités à consulter les Instructions pour mise à jour distribuées avec la publication des méthodes d'essai.

## Conception de l'approche d'un carrefour giratoire situé sur une route où la vitesse est élevée

*Le guide québécois Le carrefour giratoire : un mode de gestion différent rappelle aux concepteurs que «la conception d'un carrefour giratoire est un processus itératif qui nécessite un compromis optimal entre la capacité et la sécurité». Il est facile de comprendre l'importance de ces derniers points lorsque le carrefour giratoire est situé sur une route où la vitesse est élevée et où, normalement, un arrêt à un carrefour n'est que rarement obligatoire.*

La présente chronique a pour but de rassembler les éléments de conception à considérer et les principes devant guider le concepteur dans cet exercice en s'inspirant de ceux déjà énoncés dans le guide québécois, mais aussi de ceux que l'on trouve dans des guides plus récents, soit la deuxième édition du guide américain publiée en 2010, le *National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) Report 672, Roundabouts: An Informational Guide*, et la mise à jour de mars 2013 du *Roundabout Guide* de l'État du Wisconsin.

Les dispositifs et les éléments de conception communs à tous les carrefours giratoires aménagés sur des routes où la vitesse est élevée sont :

- îlot central facilement perceptible pour attirer l'attention de l'utilisateur et rehausser son niveau de vigilance;

- déviation de la trajectoire d'approche par du marquage sur la chaussée de manière à introduire l'îlot séparateur en prévision du changement de vitesse à effectuer;
- ajout progressif d'une bordure de la limite droite de l'accotement jusqu'à la ligne de rive de la chaussée en amont du musoir de l'îlot séparateur pour marquer la présence du carrefour et de la zone de décélération;
- îlot séparateur allongé, rectiligne ou en courbe, avec un rétrécissement de la chaussée pour forcer le ralentissement de l'utilisateur en approche.

### Les éléments de conception et les principes à respecter pour la conception de l'approche d'un carrefour giratoire situé sur une route où la vitesse est élevée

#### Selon le guide du Ministère

De nombreux éléments doivent être considérés lorsque l'aménagement d'un carrefour giratoire sur

une route où la vitesse est élevée est envisagé, mais tous visent à influencer l'utilisateur dans les manœuvres qu'il devra effectuer en aval. Généralement, sur une route nationale ou régionale en milieu rural, la priorité est donnée aux usagers; un arrêt sur ces classes de routes est donc inhabituel. Le conducteur ne s'attend pas à devoir ralentir ni même à devoir s'arrêter. De plus, ce sont les usagers sur la route secondaire, le long de ces routes, qui, comme dans le cas d'un carrefour ordinaire, doivent s'arrêter pour accéder à la route principale. Ainsi, divers dispositifs doivent être mis en place pour déclencher chez l'utilisateur une augmentation de son niveau de vigilance et l'amener dans un mode compatible à un changement de vitesse jusqu'à un arrêt si nécessaire. Il faut provoquer chez l'utilisateur le comportement souhaité en lui permettant d'anticiper et de comprendre les changements en aval afin qu'il réagisse adéquatement et ralentisse confortablement.

Un de ces dispositifs consiste à aménager l'îlot central de manière à briser la perspective routière de l'utilisateur à l'approche du carrefour. Pour y parvenir, il est souhaitable de prévoir un aménagement qui se démarque du paysage. On aménage très souvent un monticule en forme de dôme d'au moins 2 m de hauteur en son centre et parsemé d'arbustes. Des aménagements plus artistiques permettent également d'atteindre cet objectif (référence au carrefour giratoire de Pointe-Lebel). L'îlot central devrait idéalement être visible à une distance équivalant à la distance de visibilité d'anticipation de type C, c'est-à-dire 300 m pour une vitesse de base de 100 km/h (référence au tableau 7.9-1 Distance de visibilité d'anticipation du *Tome I – Conception routière*).

Également, plus en aval de la distance d'anticipation, le message à l'utilisateur doit être renforcé. L'ajout d'une bordure et l'amorce d'une déviation dans l'alignement de la chaussée imposée par le prolongement en marquage de l'îlot séparateur ont cet objectif. Ces éléments débutent à une distance équivalant à celle qui est nécessaire pour ralentir, de la vitesse de base de la route, 100 km/h, jusqu'à la vitesse d'entrée du giratoire, soit de 20 à 50 km/h selon le type et le rayon du giratoire de même que le milieu où il est situé. En se basant sur le tableau 9.4-1 *Longueurs de voies de changement de vitesse* du *Tome I - Conception routière*, cette distance peut varier de 160 à 135 m selon le cas.

Rappelons que la distance de visibilité à l'arrêt (DVA), pour une vitesse de base de 100 km/h, est de 200 m. Il est alors impératif qu'il n'y ait pas d'obstruction visuelle le long de la ligne de visée du conducteur en approche, depuis cette distance jusqu'au début du passage pour piétons et la ligne de « cédez le passage » autour de l'anneau. Notez que le tableau 7.7-1 *Distance de visibilité d'arrêt aux fins de conception (sans effet de la déclivité)* du *Tome I – Conception routière* donne une distance de freinage de 131 m. Cette distance est inférieure à celles mentionnées précédemment pour décélérer jusqu'à la vitesse d'entrée dans le giratoire et permet à l'utilisateur de s'immobiliser au besoin.

Ainsi, de 160 m à 135 m de la chaussée annulaire, selon le cas, la déviation imposée débute par le prolongement en marquage du musoir de l'îlot séparateur comme illustré à la figure 1 tirée du *Le carrefour giratoire, un mode de gestion différent (figure 7.11-1 Longueur de l'îlot séparateur)*. Encore plus en amont de ce point, le musoir physique de l'îlot séparateur devrait être visible à une distance au moins égale à la DVA et idéalement depuis la DVAnticipation. Dans ce dernier cas, cet espace de visibilité pour percevoir le début de l'îlot séparateur nous amène encore plus en amont du point d'où l'îlot central est perceptible à la DVAnticipation.

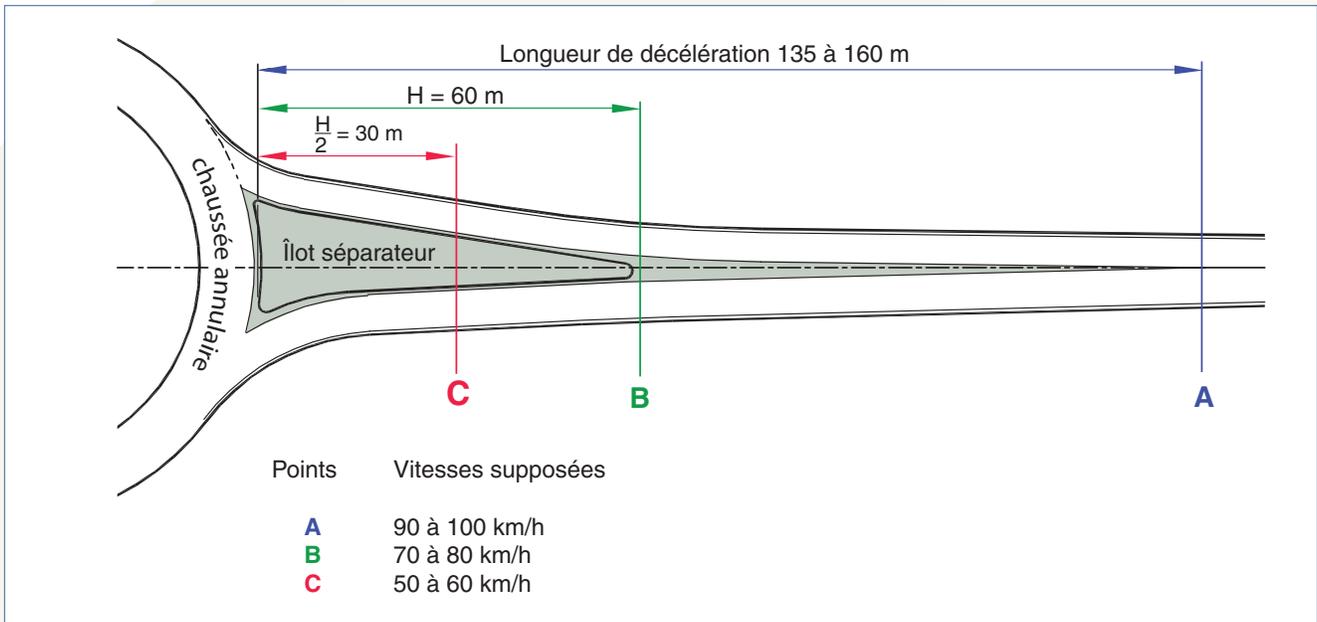


Figure 1 - Figure 7.11-1 – Longueur de l'îlot séparateur (MTQ, Carrefour giratoire : un mode de gestion différent)

La figure 2 tirée du guide québécois illustre une autre manière de concevoir une approche sur une route où la vitesse est élevée. C'est l'approche dite « avec courbe et contre-courbe », qui introduit un changement de direction ou une déviation à l'approche du carrefour par un îlot séparateur dont la longueur dépasse grandement celle de l'approche directe, illustrée à la figure 1. Étant plus éloignée de l'entrée du giratoire, la vitesse des

usagers est généralement plus élevée et les rayons de courbure utilisés pour dévier la trajectoire des véhicules doivent être assez grands de manière à éviter des désagréments aux conducteurs. Les rayons de courbure utilisés sont par la suite réduits à mesure que

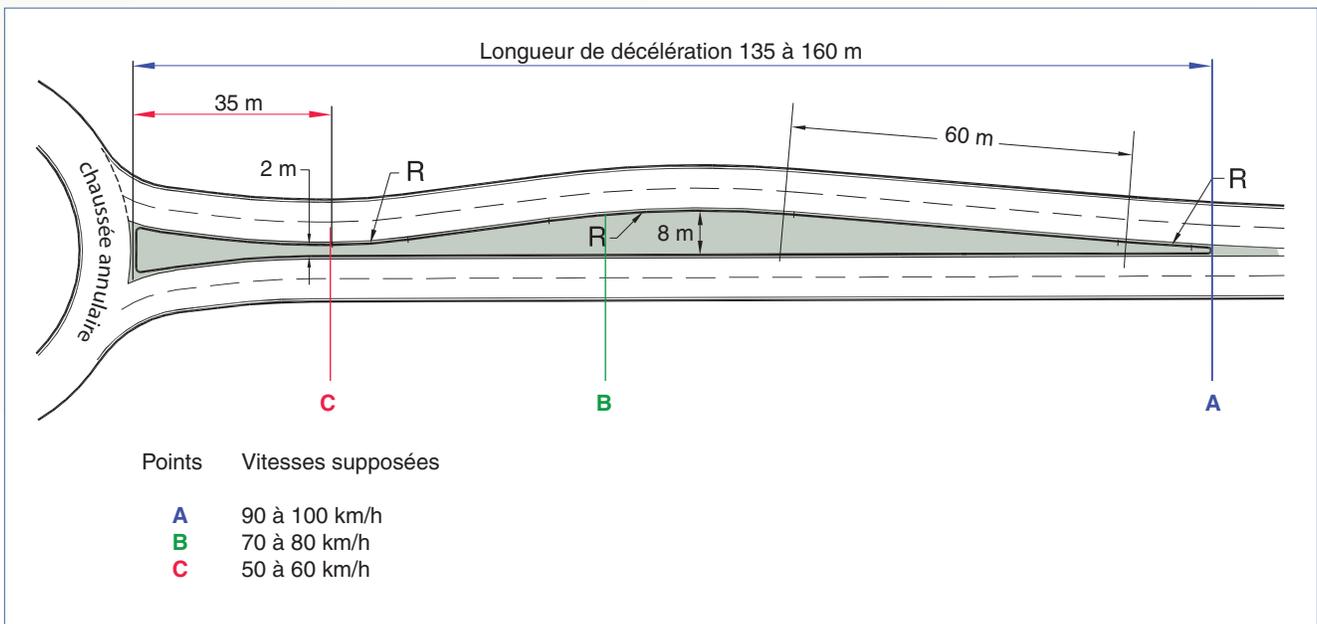


Figure 2 - Figure 7.11-3 – Traitements des approches, chaussée à voies contiguës (MTQ, Carrefour giratoire : un mode de gestion différent)

la vitesse des usagers diminue le long de l'îlot jusqu'à l'entrée du giratoire. Ainsi, la longueur de l'îlot devrait être équivalente à la distance nécessaire pour décélérer de 100 km/h jusqu'à la vitesse d'entrée du giratoire, de 20 ou 50 km/h selon le cas, c'est-à-dire de 160 m à 135 m respectivement.

### Effet de la bordure

Un élément marquant la présence d'un carrefour est la bordure. Une route en milieu rural est caractérisée par la présence d'éléments de drainage ouverts, tels que des fossés, des ponceaux et des talus plus ou moins abrupts. Le caractère rural donne une perspective assez ouverte, ce qui est compatible avec une vitesse élevée. Les bordures ont pour effet de briser cette ouverture, du moins sur la chaussée, et contraindre latéralement l'utilisateur, le forcer à ralentir et à tolérer une réduction de vitesse. Ainsi, sur toute la longueur où le concepteur désire faire ralentir l'utilisateur (la longueur de la zone de décélération), il est recommandé d'introduire graduellement une bordure depuis l'extrémité extérieure de l'accotement jusqu'à la rive de la voie de circulation, moins le dégagement prévu en raison de la bordure.

### Certains guides américains

De nombreux guides sont publiés aux États-Unis (voir la bibliographie à la fin de l'article). Celui du Wisconsin Department of Transportation est des plus intéressants. Il compte une version toute récente intitulée *Roundabout Guide* de mars 2013.

En ce qui a trait à l'aménagement de l'îlot central, les règles sont les mêmes. Il en va ainsi des principes et des éléments mis en œuvre pour :

- relever le niveau de vigilance de l'utilisateur (perception de l'îlot central);
- conditionner l'utilisateur à réagir (début de la bordure à droite, visibilité de l'îlot séparateur physique et amorce de la déviation par un musoir en marquage prolongement de l'îlot physique);
- forcer l'utilisateur à ralentir (réduction du profil en travers).

Tout comme dans le guide québécois, ces guides proposent deux types d'approches pour un carrefour giratoire situé sur une route où la vitesse est élevée. Le premier, rectiligne, comme illustré à la figure 3, a l'avantage de permettre de percevoir la trajectoire de l'approche sur toute sa longueur, l'îlot séparateur et l'îlot central. L'ajout d'une bordure à droite, depuis le début de la zone de décélération, réduit progressivement le profil en travers de la route et

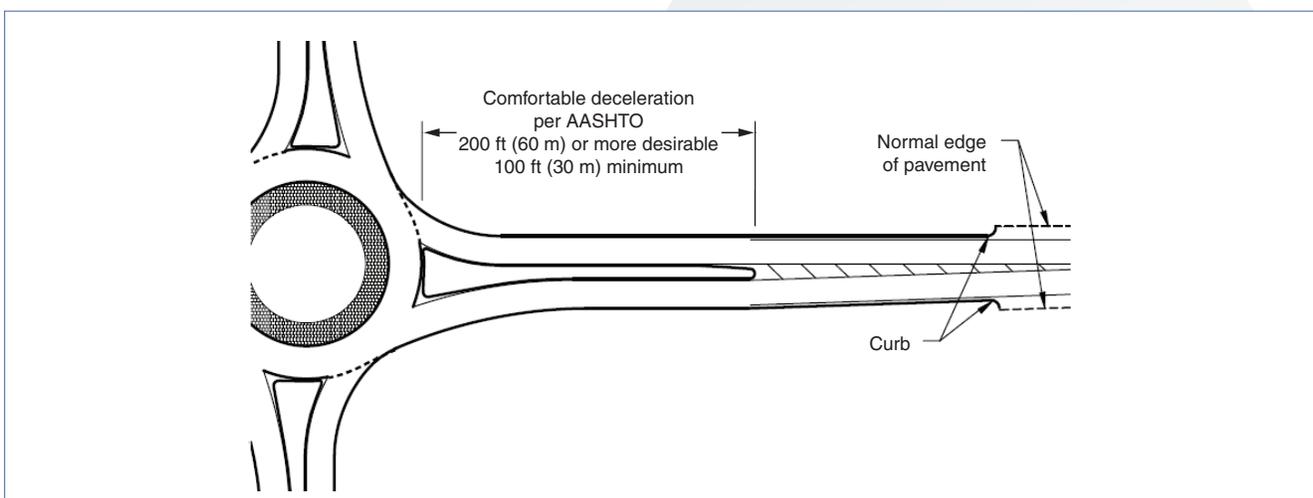


Figure 3 - Îlot séparateur allongé « Exhibit 6-69 – Extended Splitter Island Treatment (NCHRP Report 672, *Roundabout: An Informational Guide*, Second edition, 2010) »

engage l'utilisateur à réagir et à ralentir légèrement. Au droit de l'îlot séparateur physique, les bordures des deux côtés contribuent à réduire le profil en travers de l'approche et force l'utilisateur à réduire davantage sa vitesse.

Le second type d'approche pour une route où la vitesse est élevée consiste à aménager une succession de courbes forçant des changements de trajectoire qui sollicitent du frottement latéral pour forcer l'utilisateur à ralentir, comme illustré à la figure 4. La figure 5, tirée du guide de l'État du Wisconsin, ajoute au schéma des références aux éléments successifs de conception. Ce type d'approche vise à contrecarrer de mauvais comportements d'utilisateurs qui ne s'attendent pas à devoir ralentir ni même s'arrêter sur une route

où la vitesse est élevée. Modifier l'alignement de la route à l'approche du carrefour contribue à préparer l'utilisateur à ces changements inhabituels.

En ce qui a trait à la haute vitesse, les documents américains se basent sur des distances de freinage et de décélération plus courtes que la norme québécoise. Ainsi, pour ces deux types d'approches, la distance de décélération que l'on veut confortable se fait sur 140 m ou 115 m, selon une vitesse d'entrée dans le giratoire de 20 km/h ou 50 km/h

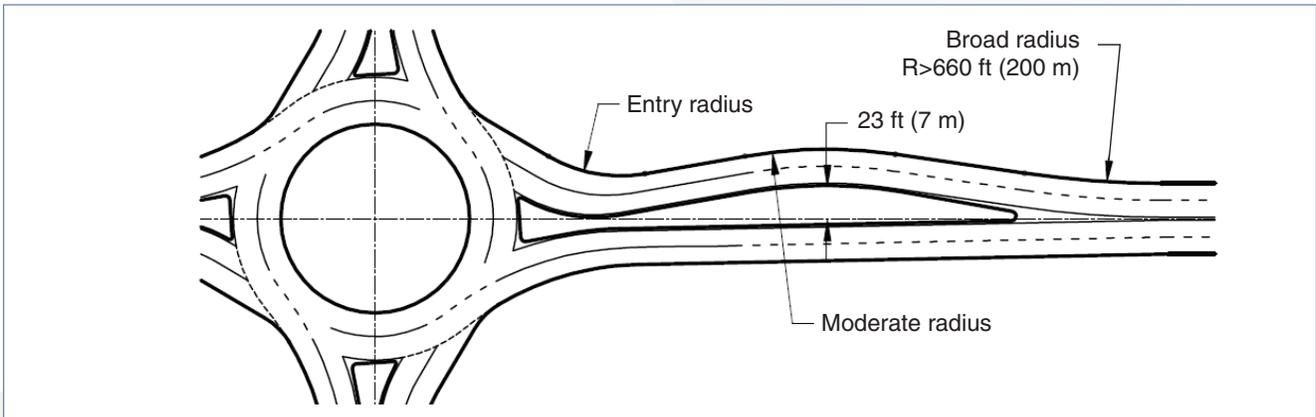


Figure 4 - Approche en courbes successives « Exhibit 6-70 – Use of Successive Curves on High-Speed Approaches (NCHRP Report 672, *Roundabout: An Informational Guide*, Second edition, 2010) »

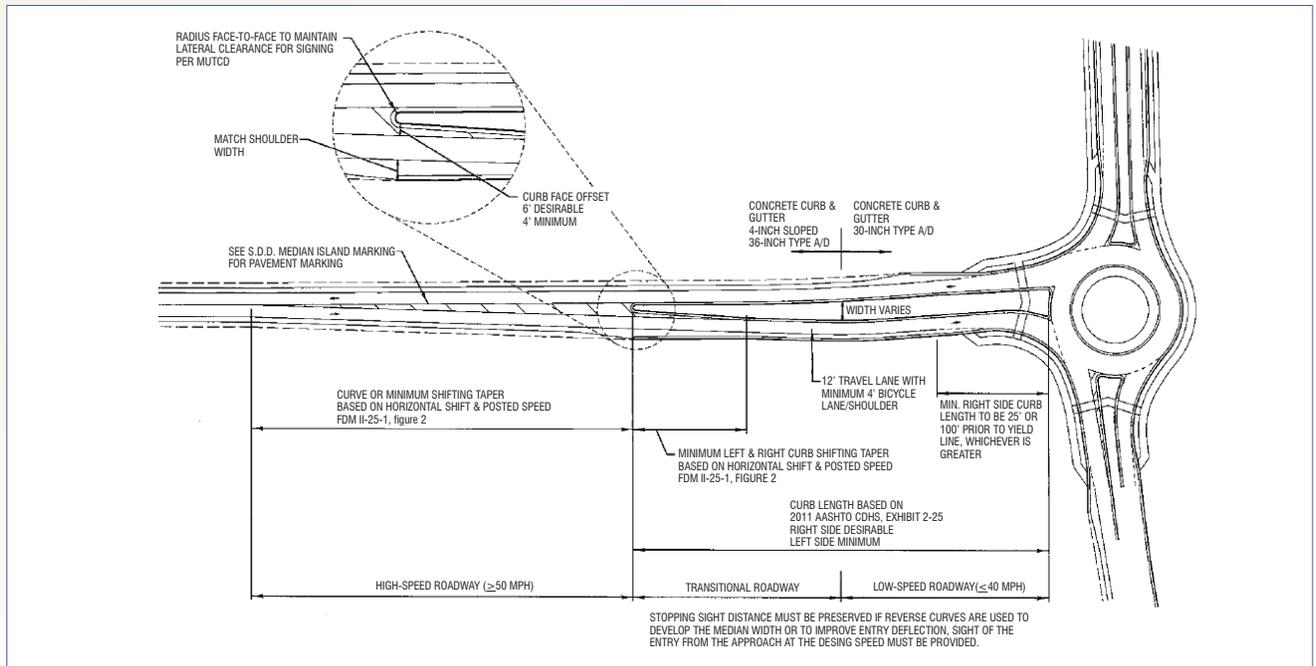


Figure 5 - Approche directe « Figure 30.19 – High-Speed Roundabout Approach (Wisconsin DOT, *Roundabout Guide*, March 2013, update) »

respectivement (voir *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets Exhibit 2-25, AASHTO*). Il est de plus suggéré de considérer une réduction de vitesse de 20 km/h d'un élément géométrique à l'autre le long de la zone de décélération. Ainsi, il est plausible de supposer que, au bout du musoir en marquage, soit au tout début de la déviation, la vitesse de l'utilisateur se situe entre 90 et 100 km/h, de la vitesse de base de la route ou au 85<sup>e</sup> centile de la vitesse pratiquée. Plus loin, au début de l'îlot séparateur déviant vers la droite, la vitesse de l'utilisateur devrait se situer autour de 70 et 80 km/h ou être de 20 km/h inférieure au 85<sup>e</sup> centile de la vitesse pratiquée. Plus loin, à la moitié de la longueur de l'îlot séparateur, la vitesse pratiquée des usagers devrait être réduite de 20 km/h supplémentaires, soit entre 50 et 60 km/h. Enfin, les 30 m restants permettent à l'utilisateur de s'immobiliser ou d'entrer dans le giratoire.

### Longueur de décélération

La longueur de décélération est un paramètre crucial de la conception des approches d'un carrefour giratoire situé sur une route où la vitesse est élevée. Peu importe le type d'approche, directe ou en courbe et contre-courbe, la distance de décélération est sensiblement la même. Le concepteur doit tout au long de l'approche poser une vitesse probable au droit de l'élément géométrique considéré. Il est acceptable de considérer un changement de vitesse uniforme tout le long de la zone de décélération.

Les repères A, B et C des figures 1 et 2 illustrent ces différentes vitesses probables.

Repère A : Les critères géométriques utilisés en amont de la zone de décélération sont généralement propres au milieu où la vitesse est élevée (largeur standard des voies et des accotements, la pente des talus de 3H : 1V au maximum, les rayons de courbure selon un coefficient de frottement latéral haute vitesse et l'absence de bordure).

Repère B : Dans la zone de décélération, des éléments propres aux carrefours peuvent être introduits progressivement, soit une bordure arasée au bord extérieur de l'accotement jusqu'à proximité de la ligne de rive, réduisant la largeur de l'accotement. La bordure de type abaissée peut être introduite

progressivement jusqu'à mi-longueur de l'îlot séparateur et ce, des deux côtés de la chaussée.

Repère C : La dernière moitié de la longueur de l'îlot séparateur est caractérisée par des éléments géométriques propres au milieu à basse vitesse : des bordures surélevées, des voies plus étroites au besoin et des rayons de courbure plus petits.

### Quel type d'approche choisir?

Quelles raisons vont influencer le concepteur dans son choix du type d'approche? Le choix d'une approche directe par rapport à une approche avec courbe et contre-courbe est généralement basé sur le milieu environnant du carrefour giratoire et ses approches, la géométrie des segments de route en amont du carrefour et la présence ou l'absence d'accès. La présence d'une structure dans la zone de décélération ou dans l'espace délimité par la distance de visibilité d'anticipation à l'approche du carrefour peut avoir une influence sur ce choix.

Il peut être souhaitable d'opter pour une approche directe lorsque la route est sinueuse ou lorsque le carrefour est situé après une courbe horizontale ou verticale. La disponibilité des terrains riverains peut aussi justifier de recourir à l'approche directe, moins exigeante dans une emprise loin du carrefour. La proximité des carrefours ou une succession de plusieurs carrefours peut également justifier ce type d'approche. Une structure restreignant le champ de vision

du conducteur à l'approche d'un carrefour peut également favoriser le choix d'une approche directe. Des éléments de drainage avec des dispositifs de retenue dans l'espace de visibilité d'anticipation à l'approche du carrefour sont autant de contraintes qui contribueront au choix d'une approche directe. L'îlot central est plus facilement repérable, ce qui peut permettre d'y aménager des éléments de grandes dimensions.

L'approche avec courbe et contre-courbe peut relever davantage le niveau d'attention du conducteur et apparaître comme un changement plus évident pour celui-ci lorsque le carrefour est situé sur un segment de route long et rectiligne. Ce type d'approche nécessite, sur les branches à vitesse élevées, un îlot séparateur d'une longueur au moins équivalente à la distance de décélération, ce qui représente des coûts significatifs en termes d'acquisition, de construction et d'entretien. La déviation de la trajectoire imposée aux approches où la vitesse est élevée doit être suffisante pour modifier le comportement des usagers et requiert que la surface de l'îlot séparateur soit bien entretenue et exempte d'obstacle visuel. Ce type d'aménagement requiert un aménagement de l'îlot central qui contraste par rapport au milieu environnant puisque la ligne de visée d'un conducteur, située à la distance de visibilité d'anticipation, passera au-dessus de l'îlot séparateur allongé.

## Conclusion

La conception des approches d'un carrefour giratoire situé sur une route où la vitesse est élevée représente toujours un défi pour les concepteurs. Les carrefours giratoires situés sur des routes nationales ou des routes régionales entrent en conflit avec les attentes des conducteurs qui ne s'attendent pas à devoir arrêter sur ce type de route, si ce n'est qu'aux feux de circulation. Le concepteur doit modifier les attentes des conducteurs et intégrer des éléments tels que le milieu traversé, l'environnement routier et la géométrie de la route pour adopter le type d'approche qu'il convient d'aménager.

## Bibliographie

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, Normes – Ouvrages routiers. *Tome I – Conception routière* (2011 10 30).

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, *Le carrefour giratoire : un mode de gestion différent*. 2002.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, NCHRP Report 672, *Roundabouts: An Informational Guide*. Second Edition, 2010.

WISCONSIN DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, *Roundabout Guide*. March 2013 update.



## Neige, glace et dispositifs d'extrémité de glissière

*L'effet de rampe causé par l'accumulation de neige et de glace devant les glissières de sécurité est un phénomène bien connu pouvant réduire considérablement la capacité de retenue de ces dispositifs. Pour cette raison, le Ministère a élaboré une directive selon laquelle la neige et la glace accumulées devant les glissières doivent être enlevées dans un délai prescrit afin d'en préserver la capacité de retenue. Des questions ont déjà été soulevées quant à la pertinence d'étendre le déneigement aux extrémités des glissières semi-rigides.*

L'andain de neige durcie ou de glace au droit des glissières constitue une rampe de lancement pouvant réduire presque totalement la capacité de retenue de ces dispositifs. Cet effet de rampe a déjà été mis en cause dans des accidents où des véhicules ont franchi le dispositif de retenue. De plus, des essais réalisés par le Ministère en 1997 ont permis de mieux comprendre ce phénomène, ce qui a conduit à la mise en application de directives précises quant à l'enlèvement de la neige et de la glace le long des dispositifs de retenue<sup>1</sup>. Bien que l'application de ces directives soit cruciale sur les ponts en raison des conséquences d'une chute importante, elles s'appliquent également aux glissières semi-rigides situées le long des routes. Comme l'origine des glissières semi-rigides est habituellement munie d'un dispositif d'extrémité, on peut se poser la question à savoir si ces dispositifs d'extrémité doivent également être dégagés de toute accumulation de neige ou de glace.

La réponse à cette question est étroitement liée à la définition de la *section efficace*<sup>2</sup> de la glissière semi-rigide. Il s'avère que c'est dans cette section uniquement que la neige et la glace devraient être enlevées, excluant ainsi la section d'ancrage du dispositif. Cela s'explique par le fait que la neige durcie et la glace accumulées derrière le dispositif d'extrémité peuvent limiter ou même empêcher le déplacement prévu de la tête d'impact à la suite d'une collision frontale, ce qui pourrait se traduire par des décélérations beaucoup plus élevées pour les occupants du véhicule (figure 1). Il n'y a donc aucune raison valable justifiant de dégager la tête d'impact du dispositif d'extrémité.

L'enlèvement de la neige ou de la glace devrait donc se limiter à la section comprise entre le troisième poteau de l'extrémité amont et le troisième poteau de l'extrémité aval de la glissière, le troisième poteau étant situé à la limite entre la section d'ancrage et la section efficace de la glissière (figure 2).

1. Guide d'enlèvement de la neige et de la glace le long des dispositifs de retenue, 2003.

2. Info-Normes, chronique Dispositifs de sécurité, automne 2012, p. 20-22.

La section d'ancrage n'offrant pas de capacité redirectionnelle, elle est en principe située à l'extérieur de la zone où la glissière est requise, de telle sorte qu'il n'y a pas de préjudice à ce que l'andain de neige soit laissé devant cette section d'ancrage. Cette façon de faire devrait aussi s'appliquer aux glissières dont l'extrémité est aménagée selon les dessins normalisés VIII-3-GSR 002 et VIII-3-GSR 004.

Tout en étant celle qui offre le meilleur niveau de sécurité pour les usagers de la route, cette procédure est aussi plus simple et plus économique à réaliser.

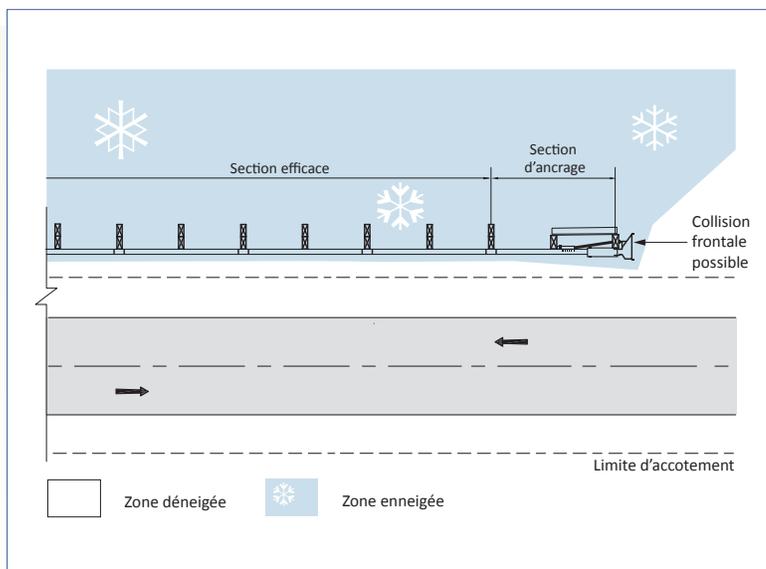


Figure 1 - Pratique à proscrire

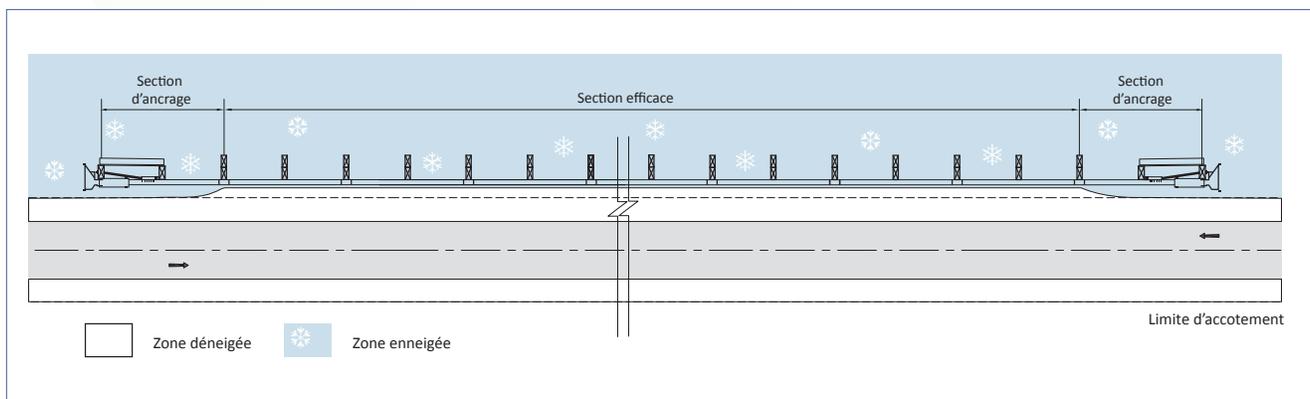


Figure 2 - Section de glissière devant être déneigée



# Répertoire des dispositifs de signalisation routière du Québec

## Modernisation

Caroline Pelletier, ttp  
Service de l'exploitation  
Direction du soutien aux opérations

*Le site a été complètement reconstruit afin d'offrir un outil convivial dans lequel tous les utilisateurs pourront obtenir les informations et les documents qui répondent à leurs différents besoins.*

Accessible à partir de cette nouvelle adresse [www.rsr.mtq.gouv.qc.ca](http://www.rsr.mtq.gouv.qc.ca), le Répertoire des dispositifs de signalisation routière demeure une banque d'informations techniques complémentaire du *Tome V – Signalisation routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers.

Lors de votre prochaine visite sur le site, vous découvrirez la qualité exceptionnelle des images, et ce, dans un environnement qui respecte les normes gouvernementales sur les sites Web. Vous apprécierez la présence permanente du bouton « Recherche » dans toutes les pages. Cette fonctionnalité est essentielle pour trouver un dispositif de signalisation parmi les 1 700 contenus dans le répertoire.

Vous comprendrez rapidement que le bouton «  », présent à plusieurs endroits, sert à ajouter un dispositif de signalisation dans le nouveau panier qui se nomme maintenant «   ». D'ailleurs, ce dernier

est l'endroit idéal pour sélectionner, gérer et télécharger les différents documents associés aux dispositifs de signalisation. Les formats proposés pour le téléchargement sont : DEVIS (PDF), PNG, JPG, AI, EPS et DXF.

Veillez noter que le format PNG a été créé et ajouté afin de supporter la transparence.

Le nouveau site permet de naviguer aisément à travers les différentes catégories des dispositifs, de définir le type d'affichage préféré (texte seul, texte et petite vignette ou grande vignette), de choisir le nombre d'éléments illustrés par page et de faire une recherche avancée. Il y a même une section réservée à la diffusion d'une brève nouvelle.

Voici un aperçu de la page d'accueil :

Transports Québec

Accueil Plan du site Soutien technique Portail Québec Accessibilité English

Répertoire des dispositifs de signalisation routière du Québec - Accueil

Accueil Panneaux Signaux lumineux Marques sur la chaussée Divers Nouveautés

Recherche

Recherche avancée

Accueil

Tous les dispositifs de signalisation

Mes dispositifs 0

Éléments par page : 15

Affichage de la liste : Texte seul Texte et petite vignette Grande vignette

Zone de nouvelles

Adresse du site

Toutes les nouvelles >>

À propos

Plan du site

Jeu-questionnaire

Nous vous souhaitons une bonne exploration. N'hésitez pas à faire part de vos commentaires en cliquant sur le lien « Soutien technique » situé dans le haut de la page du site Internet ou directement à l'adresse :

[RSR-Soutien-technique.\\_C-DTI@mtq.gouv.qc.ca](mailto:RSR-Soutien-technique._C-DTI@mtq.gouv.qc.ca).



## Nouveaux produits et nouvelles technologies

Dossiers faisant l'objet d'un suivi technique pendant la saison «Troisième trimestre de l'année 2013»

Thézien Dang-Vu, ing.  
 Chef du Guichet unique de qualification des produits et des fournisseurs (GUQ)  
 Direction des contrats et des ressources matérielles  
 Téléphone : 418 643-5055, poste 2018

N° du GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
1331 	Fusion 2350-Déglaçant/antiglaçant liquide	Produit éprouvé	Produit pouvant être utilisé seul ou mélangé pour créer une solution antiglaçante.	Eco Solutions Milton Inc.	Ce produit a été évalué par le Service de l'exploitation.
1720 	Bis-O-Net #12 Nettoyant pour fontaines de garage	Produit éprouvé	Liquide nettoyant pour fontaines de garage.	Groupe Bissonnette inc.	Ce produit a été évalué par le Centre de gestion de l'équipement roulant (CGER).
1724 	Safelane Recouvrement de surface pour la sécurité routière	Produit d'intérêt	Revêtement formé de deux parties : résine d'époxy et agrégat unique qui contient de l'antigivrage qui est relâché au besoin.	Technologie de dégivrage Cargill	Il serait nécessaire que ce produit soit soumis à une évaluation technique dans le cadre d'un projet d'expérimentation au Ministère.
1735 	JXM-ST Luminaire à diodes électroluminescentes (DEL)	Produit d'intérêt	Tête de luminaire DEL de type tête de cobra pour éclairage routier.	Econolite Canada Inc.	Ce produit sera soumis à l'étude par le Service de l'électrotechnique et ce, en collaboration avec les autres unités administratives concernées du Ministère.
1736 	ÉTANPLAST II Système d'étanchéité pour ouvrages d'art en béton	Produit d'intérêt	Ce système est composé d'une membrane de bitume polymère coulée sur place et recouverte d'enrobé coulé à froid ou d'ardoisine.	Construction DJL inc.	Ce produit sera évalué par le Service des matériaux d'infrastructures (SMI).

**Produit d'intérêt :** Produit présentant un intérêt pour le Ministère et qui a été soumis à une évaluation préliminaire.

**Produit éprouvé :** Produit dont le potentiel d'utilisation ou la qualité à l'usage a été confirmé.

**Produit expérimental :** Produit soumis à une évaluation technique ou à une expérimentation en vue de déterminer son potentiel d'utilisation ou sa qualité à l'usage.



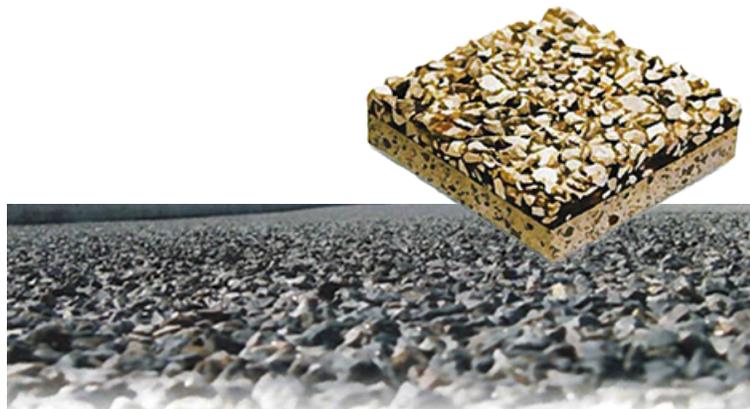
GUQ 1331- Fusion 2350-Déglaçant/antiglaçant liquide



GUQ 1720-BIS-O-NET #12



GUQ 1724-Safelane

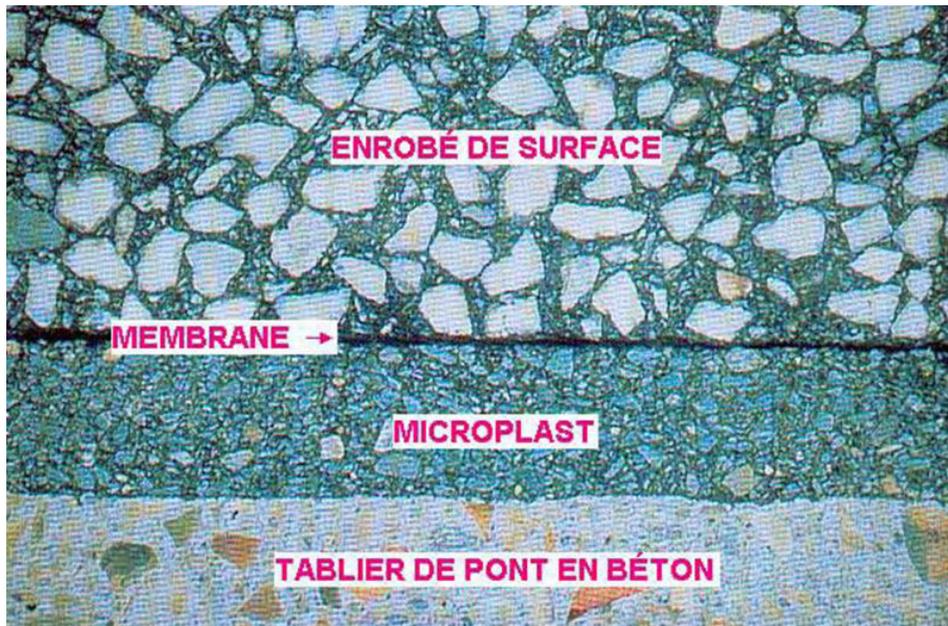
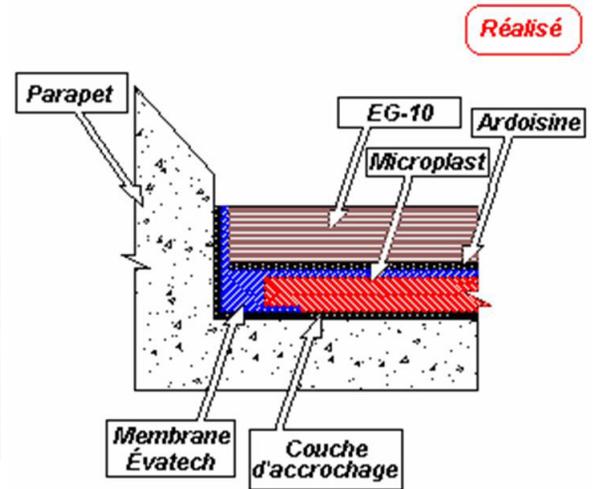


GUQ 1735-JXM-ST Luminaire DEL





GUQ 1736-Étanblast II



# Produits homologués

N° GUQ	Sujet	Détails	Programme	Demandeur/ Fabricant
0899 	Ponceau BEBO volée double	Ponceau préfabriqué en béton constitué d'une voûte à volée double en béton armé préfabriquée en usine. La voûte est posée sur des semelles ou sur un radier en béton armé coulé en place. Le ponceau comprend également des murs de tête préfabriqués ou coulés en place.	HOM-5620-100 Ponceau	Armtec Itée
1303 	Vistawall avec façade en treillis métallique	Système mécanique de stabilisation des sols composé de couches de sol compacté renforcé et retenu par des treillis d'acier à maille soudées galvanisés en guise d'armature.	HOM 5625-100 Mur de soutènement	Industries Atlantic Itée
1304 	Vistawall avec façade en panneau de béton préfabriqué	Système mécanique de stabilisation des sols composé de couches de sol compactées, renforcées et retenues par des treillis d'acier à mailles soudées galvanisés en guise d'armature.	HOM 5625-100 Mur de soutènement	Industries Atlantic Itée
1624 	Ponceau BEBO-volée simple	Ponceau en béton constitué d'une voûte à volée simple en béton armé préfabriquée en usine. La voûte est posée sur des semelles ou sur un radier en béton armé coulé en place. Le ponceau comprend également des murs de tête préfabriqués ou coulés en place.	HOM-5620-100 Ponceau	Armtec Itée
1657	WW0089 (blanche)- Peinture à base d'eau	Peinture à base d'eau pour le marquage des routes.	HOM-8010-100 Produits de marquage	Ennis Paint Canada
1722 	SRT27-Dispositif d'extrémité de glissière	Pour glissière semi-rigide (GSR) latérale avec profilé d'acier à double ondulation avec déviation latérale de l'extrémité (Type 1), 6 poteaux en acier.	HOM-5660-101 Dispositif d'extrémité de glissière	Équipements Stinson Québec inc.



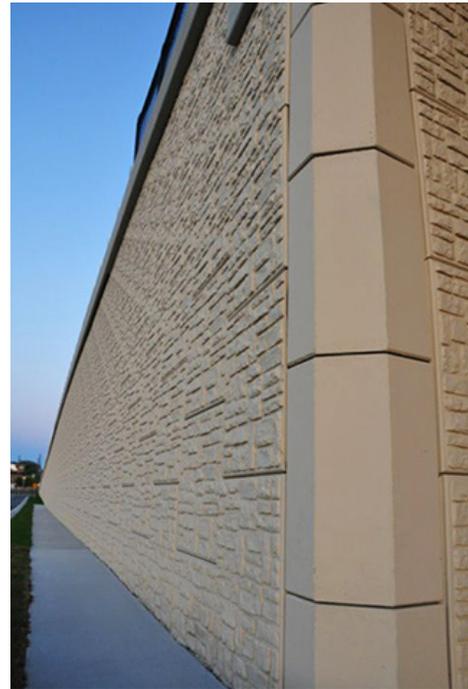
GUQ-1624 Ponceau Bebo volée simple



GUQ 0899 Ponceau Bebo volée double



GUQ 1304 Vista Wall avec façade en panneau de béton préfabriqué



GUQ 1303 Vista Wall avec façade en treillis métallique



GUQ 1722 SRT 27 Dispositif d'extrémité de glissière



## COLLECTION NORMES – OUVRAGES ROUTIERS

N° mise à jour de la collection	N° mise à jour du tome	Date	Document
100	18	2013 12 15	<i>Tome VII – Matériaux</i>
99	3	2013 09 30	<i>Tome VIII – Dispositifs de retenue</i>
98	10	2013 06 15	<i>Tome VI – Entretien</i>
97	10	2013 06 15	<i>Tome IV – Abords de route</i>
96	14	2013 06 15	<i>Tome I – Conception routière</i>
94	14	2013 01 30	<i>Tome III – Ouvrages d'art</i>
93	12	2013 01 30	<i>Tome II – Construction routière</i>
91	19	Décembre 2012	<i>Tome V – Signalisation routière</i>

## AUTRES NORMES

N° mise à jour	Date	Document
2	Septembre 2013 September 2013	<i>Aéroports et héliports</i> <i>Airports and Heliports</i>
2	Juin 2011 June 2011	<i>Signalisation – Sentiers de véhicule hors route</i> <i>Signs and Signals – Off-Highway Vehicle Trails</i>

## OUVRAGES CONNEXES

N° mise à jour	Date	Document
11	Décembre 2012	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Travaux</i>
2	Décembre 2007	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Voies cyclables</i>

## DOCUMENTS CONTRACTUELS

2014	2013 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2014</i>
2014	2013 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Déneigement et déglçage, édition 2014</i>
2014	2013 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Services de nature technique, édition 2014</i>
2014	2013 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels, édition 2014</i>

## GUIDES ET MANUELS

### ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Édition	Document
2013	<i>Guide de contrôle de la qualité du béton</i>
2013	<i>Guide de contrôle de la qualité des enrobés à chaud</i>
2013	<i>Guide de contrôle de la qualité des sols et des granulats</i>

### CHAUSSÉES

Mai 2012	<i>Guide sur l'utilisation des véhicules de transfert de matériaux</i>
2013 12 15	<i>Recueil des méthodes d'essai LC</i>

### ÉLECTROTECHNIQUE

Avril 2013	<i>Manuel de conception d'un système d'éclairage routier</i>
Mars 2013	<i>Manuel de conception d'un système de signaux lumineux</i>
Septembre 2012	<i>Manuel de surveillance et de vérifications des systèmes électrotechniques</i>

### GESTION DE PROJETS

Mars 2013	<i>Guide de surveillance – Chantiers d'infrastructures de transport</i>
-----------	---

### OUVRAGES D'ART

2013 05	<i>Manuel de conception des ponceaux</i>
Mars 2013	<i>Manuel d'évaluation de la capacité portante des ponts acier-bois</i>
Janvier 2013	<i>Manuel d'inventaire des structures</i>
2013 01	<i>Manuel de conception des structures</i>
2013 01	<i>Manuel d'entretien des structures</i>
Mai 2012	<i>Manuel de dessins des structures</i>
Mai 2012	<i>Manuel d'inspection des ponceaux</i>
Janvier 2012	<i>Manuel d'inspection des structures</i>

### STRUCTURE DE SIGNALISATION OU D'ÉCLAIRAGE

Août 2013	<i>Manuel de conception des structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux</i>
-----------	---