

Tournée d'information sur la collection des documents contractuels

Par : **André Blouin, ing.**
Direction du soutien aux opérations
Service des normes et des documents contractuels

Comme chaque année, le Service des normes et des documents contractuels (SNDC) de la Direction du soutien aux opérations (DSO) a réalisé une tournée d'information afin de présenter les modifications apportées au Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation ainsi qu'aux autres documents contractuels qu'elle produit.

Un calendrier chargé

Au départ, le SNDC a préparé la tenue de trois séances d'information à Québec, Laval et Longueuil, lesquelles s'adressaient tant au personnel du Ministère qu'à celui de nos associations partenaires, soit l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTQ), l'Association des ingénieurs-conseils du Québec (AICQ) et l'Association des consultants et laboratoires experts (ACLE).

Une invitation a également été transmise aux directions territoriales désireuses d'organiser une séance afin de faire profiter leur personnel, leurs mandataires et les entrepreneurs locaux du contenu de cette tournée.

Les réponses à cette invitation ont été nombreuses. C'est ainsi que, du 13 au 31 janvier 2009, une équipe composée de deux présentateurs, M. André Blouin, ingénieur à la DSO, et M. Denis Bérubé, ingénieur à la Direction des structures, ont offert un total de quatorze séances d'information. Celles-ci ont été présentées successivement dans les villes de Saguenay, Rimouski, Sherbrooke, Gatineau, Laval, Longueuil, Trois-Rivières, Baie-Comeau, Sept-Îles, Québec et, finalement, Rouyn-Noranda.

C'est donc près de 2200 kilomètres que le duo de présentateurs a franchi par routes et traversier, en plus de parcourir plus de 2700 kilo-



mètres par la voie des airs, en évitant les tempêtes de neige que la province a essuyées durant cette période. Heureusement, tous ces nombreux déplacements ont été grandement récompensés par l'accueil chaleureux reçu dans chacune des villes.

Le contenu

Chacune des séances faisait état des modifications apportées aux différentes sections du CCDG 2009 –

Suite à la page 3

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 et coordination de la rédaction et de l'édition :
Daniel Hamel, ing.

Collaboration :
André Blouin, ing.
Faustin Habiyaemye, ing., M. Sc.
Daniel Hamel, ing.
Ghislain Lowe, ing.
Bruno Marquis, ing.
Pierrette Vaillancourt, ing., M. Sc.

Conception graphique et infographie :
Richard Murray
Brigitte Ouellet

Révision linguistique :
Direction des communications

Pour toute demande de consultation ou de renseignement, ou pour tout commentaire ou toute suggestion, 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^e étage
Québec (Québec)
G1R 5H1

Téléphone : 418 643-1486
Télécopieur : 418 528-1688

ISSN 1718-5378

A u s o m m a i r e

◇ Tournée d'information sur la collection des documents contractuels	1
◇ Avis sur le <i>Tome V – Signalisation routière</i>	3
◇ <i>Chronique conception</i> Pensons « distance de visibilité »	4
◇ « Ouvrages routiers » aux Publications du Québec Notre bibliothèque sur le net	7
◇ <i>Tome III – Ouvrages d'art, 10^e mise à jour</i>	8
◇ <i>Le Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2009</i>	11
◇ Guichet unique de qualification (GUQ) Évaluations techniques relatives aux nouveaux produits et aux nouvelles technologies Dossiers faisant l'objet d'un suivi technique pendant la saison « quatrième trimestre de l'année 2008 »	17
◇ Répertoire des plus récentes mises à jour offertes aux Publications du Québec	20

Prendre note que le nom du
Service de la qualité et des normes
a été changé pour
Service des normes
et des documents contractuels

Où se procurer les publications

Les documents techniques produits par la Direction du soutien aux opérations cités dans *Info-Normes* sont disponibles aux Publications du Québec :

1. Les documents et les mises à jour en version papier sont en vente par abonnement en composant le 1 800 463-2100.
2. Les versions complètes en format PDF sont accessibles dans le site Internet des Publications du Québec.

Adresse Internet : www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier.fr.html

Construction et réparation¹, de même que les nouvelles éditions des CCDG de déneigement et déglacage, de services de nature technique et de services professionnels. Comme chaque année, les nouveautés touchant les notes aux concepteurs, les notes aux surveillants, les devis types et les guides de contrôle de la qualité produits par la DSO, ainsi qu'un résumé des récentes mises à jour du *Tome V* et du *Tome VII* de la collection Normes – Ouvrages routiers ont été présentés. Une attention particulière a également été apportée aux nouvelles exigences techniques et contractuelles concernant la conception, la construction et la réparation, ainsi que la surveillance des ouvrages d'art.

La participation

Cette année fut une année record du point de vue de la participation. Au total, plus de 1200 personnes ont assisté aux différentes séances de la tournée (en fait, 1270 participants ont signé les fiches de présence). Elles sont réparties approximativement comme suit :

Personnel du Ministère : 34 %
Mandataires
(AICQ et ACLE) : 45 %
Entrepreneurs : 21 %.

1. L'article « Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2009 », présenté un peu plus loin, résume les principales modifications apportées à ce document.

Au moment d'écrire ces lignes, la saisie des fiches d'évaluation remises aux participants n'est pas encore terminée. Un survol des commentaires reçus permet toutefois d'avancer l'hypothèse que, dans l'ensemble, les participants sont satisfaits ou très satisfaits de la présentation.

Il est également important de mentionner la participation de l'ACRGTO, qui a délégué un de ses membres permanents à chacune des séances offertes. De plus, à la suggestion de plusieurs de ses membres, l'ACRGTO a fait une



demande pour une session supplémentaire qui aura lieu à la fin du mois de mars. C'est la première année que les organisateurs ont droit à un rappel!

.....

AVIS

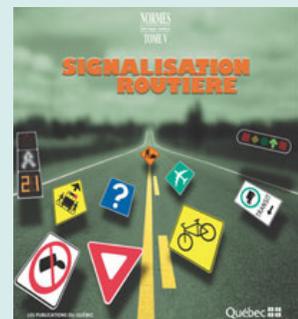
Le Tome V – Signalisation routière sera mis à jour en avril 2009

Par : Faustin Habiyaemye, ing., M. Sc.
Direction du soutien aux opérations
Services des normes et des documents contractuels

À la suite de la mise à jour de décembre 2008, d'autres changements seront introduits dans le *Tome V – Signalisation routière*.

Cette mise à jour pourra être consultée dès avril prochain dans le site [Ouvrages routiers](#) des Publications du Québec et les abonnés recevront leur version papier dans les semaines qui suivront.

À noter que la mise à jour du *Tiré à part – Signalisation routière – Travaux*, qui paraît normalement à la fin de mars ou au début d'avril, suivra peu de temps après la mise à jour du *Tome V* d'avril 2009.





Pensons « distance de visibilité »

Par : Bruno Marquis, ing.
Service de la gestion des projets routiers
Direction du soutien aux opérations

La notion de distance de visibilité est au cœur de la conception géométrique des routes et, comme plusieurs éléments, cette notion intègre le facteur humain, l'environnement (la chaussée, les abords de route, le milieu) et le véhicule. Les usagers du réseau routier doivent avoir un champ visuel libre d'obstacle pour percevoir la route et réagir à temps aux aléas qui se présentent devant eux, et ce, tant dans les sections droites, dans les courbes verticales et horizontales, ou une combinaison des deux, qu'aux intersections.

La distance de visibilité requise pour réagir correctement varie selon la situation. Selon le cas, elle doit permettre de s'arrêter devant un obstacle sur la chaussée, de dépasser un autre véhicule, d'anticiper un changement de vitesse, de voie ou de direction, ou bien d'effectuer une manœuvre à une intersection. D'une manière plus simple, la distance de visibilité disponible sur une route doit permettre à l'utilisateur de lire la route afin de réagir correctement à ce qui se présente devant lui.

Les distances de visibilité

Idéalement, il est souhaitable d'offrir à l'utilisateur la distance de visibilité la plus

grande possible. En réalité, ce n'est pas possible de l'offrir en tout point sur le réseau. Plusieurs types de distance de visibilité permettent de calculer les éléments de conception géométrique qui sont requis en différents points d'une route :

- la distance de visibilité d'arrêt doit être respectée partout sur le réseau pour permettre un arrêt complet et sécuritaire en toute circonstance;
- la distance de visibilité au dépassement doit être respectée lorsqu'on veut permettre le dépassement sur une chaussée à voies contigües;
- la distance de visibilité d'anticipation (d'arrêt ou

de changement de vitesse, de voie ou de direction en milieu rural et en milieu urbain) doit, selon le cas, être respectée aux endroits nécessitant beaucoup de travail de la part du conducteur (réduction du nombre ou de la largeur des voies, échangeurs multiples, situations inhabituelles comme un passage à niveau, changement de milieux ayant des vitesses de conception différentes ou des caractéristiques environnementales ou géométriques différentes);

- la distance de visibilité au carrefour (de traversée, de virage à droite et de virage à gauche) doit, pour chaque cas, être respectée aux intersections.

Il faut alors déterminer une distance de visibilité minimale propre à la situation.

Les paramètres utilisés pour le calcul

Les paramètres utilisés pour calculer la distance de visibilité disponible ou requise sur une route sont multiples et tous inter reliés :

- le temps de perception-réaction du conducteur est utilisé pour tenir compte des facteurs physiologiques du corps humain et des dispositifs mécaniques du système de freinage des véhicules qui entrent en jeu dans le processus;
- la hauteur de l'œil du conducteur est un paramètre utilisé dans le calcul de la courbure verticale ou horizontale de la route permettant de voir la chaussée, un objet immobilisé à sa surface ou un véhicule;
- la hauteur de l'objet sur la route ou à ses abords est un paramètre utilisé pour calculer la courbure verticale ou horizontale de la route afin qu'un conducteur puisse percevoir un objet à une distance suffisante pour qu'il s'arrête ou effectue une manœuvre d'évitement en toute sécurité;
- la vitesse pratiquée du véhicule est utilisée pour calculer la distance parcourue par le véhicule pendant le temps de perception-réaction pour décider de s'arrêter, de dépasser ou de faire une autre manœuvre. La vitesse est aussi utilisée pour calculer la distance de freinage et de changement de vitesse (accélération ou décéléra-

tion) dans ces différentes situations;

- le coefficient de frottement de la chaussée est utilisé pour calculer la distance de freinage et le rayon minimale de courbure horizontal;
- la déclivité de la pente.

Devant autant de types de distance de visibilité et le nombre élevé de critères utilisés pour les calculer, le traitement de ce sujet en entier est trop vaste pour une telle chronique. Nous nous contenterons ici de traiter de la différence qu'il y a entre la distance de visibilité d'arrêt et la distance d'anticipation d'arrêt, et de l'expliquer.

Distance de visibilité d'arrêt (DVA)

La distance de visibilité d'arrêt (DVA) est la somme de deux phases auxquelles on attribue une distance (formule A) : la première phase (1) correspond à la distance parcourue durant le temps de perception-réaction et la deuxième (2) correspond à la distance parcourue pendant le freinage mécanique. La section 7.2 «Distance de visibilité d'arrêt» du *Tome I – Conception routière* donne l'équation générale du calcul de la DVA et décrit les différents paramètres qui s'y trouvent.

L'équation générale est ici reprise pour mieux illustrer les propos qui suivront.

Formule A :

$$DVA = \frac{tV}{3,6} + \frac{V^2}{254(f \pm p)}$$

Le premier élément de l'équation tient compte de la vitesse du véhicule et du temps de perception-réaction. Le *Guide canadien de conception géométrique des routes* énumère au tableau 1.2.2.1 «Domaine de définition des temps de perception-réaction» des temps de perception-réaction qui peuvent être utilisés selon différentes conditions d'application. Ainsi, un temps (t) de 0,5 à 2,0 s peut être utilisé pour des conducteurs attentifs et soumis à un stimulus simple. Un t égal à 2,5 s représente le 90^e centile du temps de perception-réaction des conducteurs dans la majorité des situations et c'est ce temps qui est utilisé pour calculer la DVA du Tableau 7.2-1.a des normes du Ministère. Pour tenir compte des conducteurs inattentifs et soumis à des stimuli complexes ou multiples, un t de 3,0 à 4,4 s peut être utilisé.

Le deuxième élément de l'équation varie proportionnellement au carré de la vitesse et de façon inversement proportionnelle au coefficient de frottement longitudinal. Le coefficient de frottement longitudinal varie selon la vitesse et l'état des surfaces. Pour l'établissement de la norme, on utilise un coefficient de frottement caractéristique entre une chaussée mouillée et un pneu usé pour représenter une situation défavorable; c'est aussi une marge de manœuvre offerte par la norme. Les valeurs utilisées varient de

0,38 à 0,29 pour des vitesses variant de 40 à 110 km/h. Le coefficient diminue à mesure que la vitesse augmente. Ces valeurs sont utilisées pour calculer la DVA du Tableau 7.2-1.a des normes du Ministère.

Puisque la DVA est d'une façon générale un critère qui doit être respecté sur l'ensemble du réseau, il est essentiel de considérer les hypothèses énoncées précédemment. Les événements qui mènent à un arrêt complet sur une route sont souvent fortuits, ce qui fait que le conducteur est en mode réaction. Il importe alors de lui donner le temps de réagir et de considérer un niveau d'adhérence tenant compte des conditions défavorables de la chaussée, et ce, pour qu'il puisse s'immobiliser en sécurité dans la majorité des circonstances.

La note 2 du Tableau 7.2-1.a donne en plus une équation permettant de corriger la DVA selon le dévers (e) et le rayon de courbure (R) de la route.

Distance de visibilité d'anticipation d'arrêt (DVAA)

Tout comme la DVA, la distance de visibilité d'anticipation d'arrêt (DVAA) compte deux phases caractéristiques, soit une première associée au temps de perception-réaction et une autre associée au freinage. Cependant, pour

une même vitesse, on attribue à ces deux phases des distances plus grandes que celles de la DVA en raison de la complexité des tâches que le conducteur doit accomplir. Cette marge supplémentaire est accordée à ce dernier pour prendre une décision ou pour décoder une information inhabituelle qui se présente devant lui, et ce, selon l'environnement routier (milieu rural ou urbain). Les cas d'application peuvent aussi bien être un changement aux caractéristiques géométriques de la route en aval (variation du profil en travers, perte de voie), le besoin d'effectuer une manœuvre inhabituelle (sortie d'autoroute à gauche), la présence d'un risque ou d'un aménagement inhabituel (passage à niveau sur une autoroute) ou d'une obstruction quelconque de la circulation (échangeurs complexes, sortie dans une courbe verticale ou horizontale). En fait, la distance de visibilité d'anticipation d'arrêt permet à un usager vigilant de réagir correctement à une situation complexe, inhabituelle ou inattendue. Elle comporte une marge de sécurité supplémentaire par rapport à la distance de visibilité d'arrêt.

En milieu rural, on pose pour le calcul de la DVAA un temps de perception-réaction de l'ordre de 2,5 à 3,0 s. En milieu urbain, le temps de perception-réaction est de l'ordre de 8 à 9 s. Notez que la distance parcourue durant la phase de perception-réaction

en milieu urbain est trois fois supérieure à celle parcourue en milieu rural pour une même vitesse.

Néanmoins, la différence est moindre pendant la phase de freinage. Dans ces deux cas, la distance de freinage est calculée en utilisant une décélération confortable de l'ordre de 2,7 m/s². On utilise un taux de décélération parce que, dans ce cas, c'est le choix du conducteur. Puisque durant le freinage le frottement demandé, « f », est égal à la décélération, « a », divisée par la constante « g » tel que $f = a/g$, il est possible de transformer f dans l'équation de base de la distance de freinage. L'équation résultante est alors :

$$Df = \frac{V^2}{254(a/g \pm p)}$$

Df = Distance de freinage

À titre indicatif, cette dernière phase donne une distance de freinage supérieure de 9 à 13 m par rapport à la DVA pour une vitesse de base de 50 à 100 km/h respectivement.

Conclusion

Tant pour la DVA que pour la DVAA, il est essentiel de considérer la hauteur de l'œil du conducteur et une hauteur d'objet adéquate pour chaque situation qui se présente le long de la route au moment de sa conception, et ce, particulièrement pour le calcul des courbes verticale et hori-

Tome III – Ouvrages d'art, 10^e mise à jour

Par : **Pierrette Vaillancourt, ing., M. Sc.**
Direction du soutien aux opérations
Service des normes et des documents contractuels

Le Tome III – Ouvrages d'art est actualisé chaque année, afin de rester à l'avant-garde des pratiques dans le domaine. Voici les principales modifications effectuées dans les chapitres 2 à 6.

Chapitre 2 « Conception des ouvrages d'art »

Matériel granulaire autour des semelles

Au chapitre 2, sur les figures 2.1-4 à 2.1-10, le matériel granulaire autour des semelles doit dorénavant être de grosseur 100-200 mm plutôt que de grosseur 0-200 mm comme demandé auparavant. Les particules plus fines, de 0-100 mm, sont donc éliminées, ce qui permet d'éviter une perte de matériel possible dans le cours d'eau.

Obstruction d'un cours d'eau

Par ailleurs, à l'étape de la conception d'un pont, aucune obstruction, même peu importante, de la section nette de l'ouverture de ce pont ne sera permise. Cette modification va dans le sens de la protection du cours d'eau.

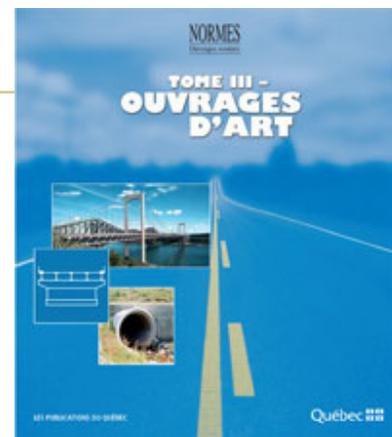
Joint de tablier avec épaulement en acier

L'utilisation systématique depuis l'automne 2008 des joints de tablier à partir d'un

profilé creux de type HSS (*Hollow Structural Sections*) fait en sorte qu'il n'y a plus d'épaulement de joint de tablier pour les nouveaux joints à simple garniture. [Voir figure 1]. Pour cette raison, les épaulements des joints de tablier ont été retirés du tableau 2.8-1 de la norme.

Le joint de tablier de type HSS est préconisé en raison de sa durabilité supérieure résultant de l'absence d'épaulements en béton et de son confort amélioré découlant de sa faible largeur.

Il est important que les joints de tablier soient bien étanches afin d'éviter une

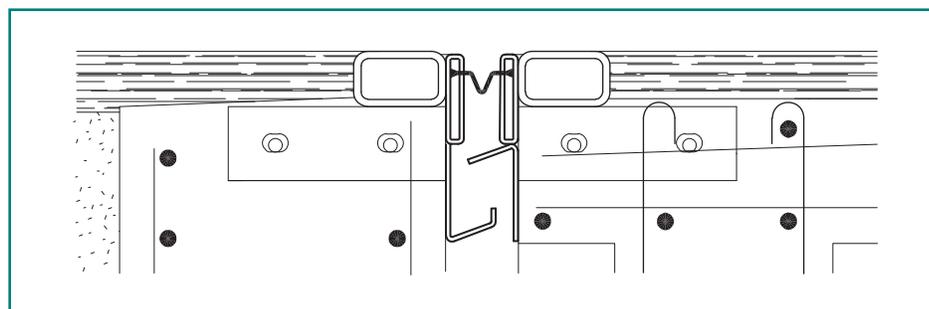


dégradation accélérée des éléments inférieurs (appareil d'appui, culée ou pile) causée par l'écoulement des eaux sur ceux-ci. C'est pour cette raison que, dans la norme, l'information concernant les joints ouverts a été retirée.

Nuance de l'acier des poutres

Pour les ouvrages en milieu salin ou humide, l'acier des poutres assemblées des ponts acier-bois devra dorénavant être de nuance 350WT plutôt que de nuance 350W.

Figure 1 : Joint de tablier avec épaulement en acier



Source : *Manuel d'entretien des structures*

Glissières de sécurité sur les ponts

Également, deux types de dispositifs de retenue en acier ont été ajoutés, soit les glissières 210D et 210E. En fait, ce sont des adaptations des glissières 210C et 210 pour les situations où il faut isoler un trottoir ou une piste cyclable de la chaussée. De plus, afin d'uniformiser la nomenclature, la glissière 210 a été renommée 210A.

Services publics sur les ponts

Les exigences concernant l'installation des services publics sur un ouvrage d'art ou à proximité ont été déplacées du *Tome III* au *Tome IV*, chapitre 3 « Services publics ». Les exigences sont demeurées les mêmes. Rappelons que l'installation de conduites et de canalisations sur les ponts n'est pas recommandée et qu'elle ne doit être envisagée qu'en dernier recours.

Chapitre 3 « Ponts normalisés »

Définition du pont normalisé

Au chapitre 3, la définition d'un pont normalisé a été revue. *Les ponts normalisés sont des ponts à une travée constitués de poutres en acier avec platelage en bois, ci-après appelés « ponts acier-bois », et pour lesquels tous les calculs sont déjà faits.* Les ponts dont les calculs sont faits au moyen de logiciels spécialisés ne seront plus considérés comme des ponts normalisés. Les seuls ponts

normalisés sont dorénavant les ponts acier-bois.

Longueur des profilés métalliques

Dans la norme, le profilé métallique permettant une portée de 24 m a été retiré puisque cette portée ne peut être obtenue d'une seule longueur, sans joints. Pour ces cas, des épissures soudées seraient requises, ce que le Ministère veut éviter pour ce type de pont.

Espacement des madriers de plancher

Afin de remédier à une problématique liée à la sécurité des cyclistes sur les ponts acier-bois, l'espacement des madriers de plancher indiqué sur les plans normalisés a été modifié; l'espacement est passé de 6 mm à 3 mm.

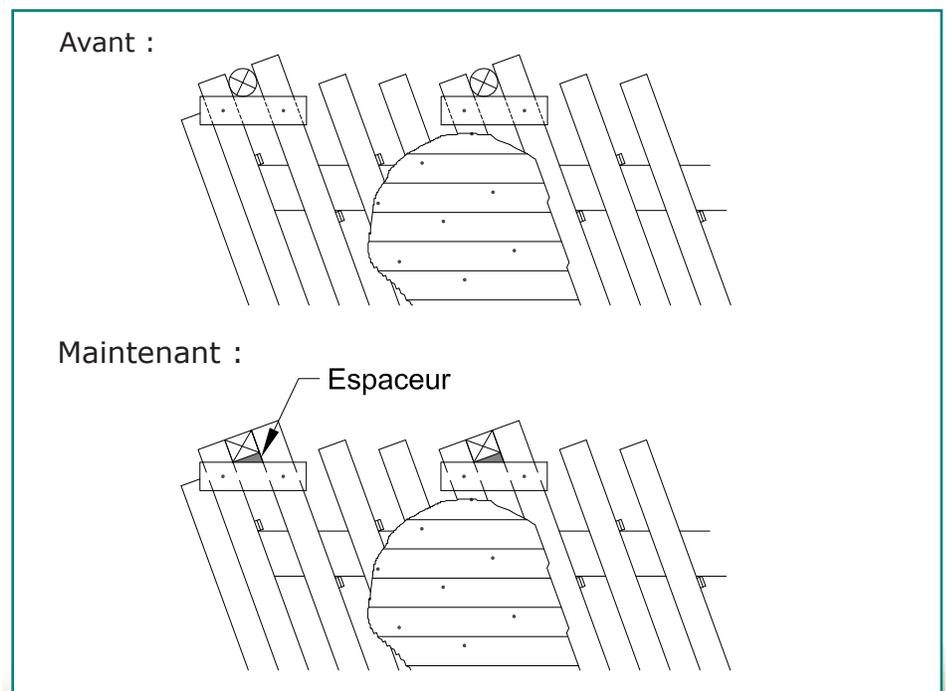
Angle de biais

Une autre modification a été apportée pour les ponts normalisés acier-bois : le biais maximal pour ces ponts est passé de 30° à 20°. La construction de ponts acier-bois ayant un biais supérieur à 20° pourra être effectuée, mais il ne s'agira plus d'un pont « normalisé » à proprement parler, et des calculs par un ingénieur expérimenté en structure seront requis.

Poteaux de glissières ronds sur les ponts avec biais

Dans le cas des ponts acier-bois avec biais, l'installation des poteaux de glissière était problématique. Afin de résoudre cette problématique, les poteaux ronds exigés auparavant ont été remplacés par des poteaux carrés, accompagnés d'un espaceur triangulaire. [Voir figure 2].

Figure 2 : Poteaux de glissières ronds sur les ponts avec biais



Chapitre 4 «Ponceaux»

Exigences pour l'excavation

Sur les différents dessins normalisés, les détails ayant trait à la pente du terrain naturel ainsi que la hauteur maximale de l'excavation ont été retirés de la norme puisque ces précisions sont déjà couvertes par le Code de sécurité pour les travaux de construction de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST).

Géotextile autour des ponceaux

La longueur de géotextile requise est passée de 4 fois le diamètre extérieur du tuyau à 1,3 fois le périmètre extérieur, ce qui dans les faits représente peu de différence tout en rendant les calculs plus faciles dans le cas des ponceaux voûtés ou elliptiques.

Chapitre 5 «Murs»

Hauteur maximale des murs de soutènement

Une mise en garde sur la hauteur maximale d'un mur a été ajoutée, notamment en présence de zones sismiques importantes, d'un talus ou d'une surcharge au sommet du mur.

Sensibilité au tassement

Une rectification a également été apportée au sujet de la sensibilité au tassement différentiel du caisson en acier.

Chapitre 6 «Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux»

Nouvelle structure A8

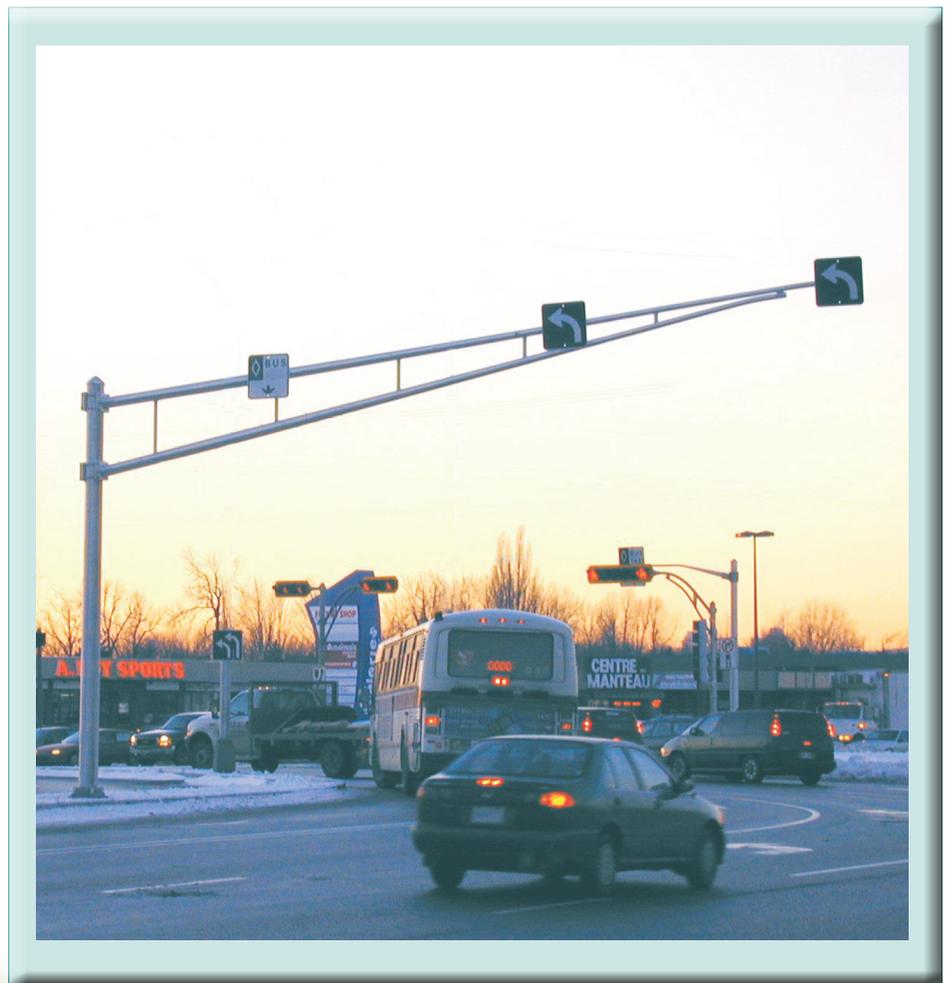
La structure de signalisation aérienne A8 a été ajoutée aux autres structures déjà normalisées. Il s'agit d'une structure en porte-à-faux composée d'un poteau à section circulaire ou polygonale auquel est fixée une potence triangulée dotée de brides d'attache. Il s'agit d'une structure pouvant être fabriquée en acier ou en aluminium. [Voir figure 3 ci-dessous].

Épaisseur des panneaux de signalisation

Au tableau 6.6-1 «Épaisseur de la tôle des panneaux de signalisation», des précisions ont été apportées concernant les valeurs limites des dimensions.

Pour toute information supplémentaire concernant le *Tome III – Ouvrages d'art*, vous pouvez communiquer avec Pierrette Vaillancourt, ing., M. Sc., Direction du soutien aux opérations, Service des normes et des documents contractuels.

Figure 3 : Nouvelle structure A8



Le Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2009

Par : **André Blouin, ing.**
Ghislain Lowe, ing.
Direction du soutien aux opérations
Service des normes et des documents contractuels

Le Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG) contient les principales exigences relatives aux travaux de construction d'infrastructures routières exécutées par le secteur privé pour le compte du Ministère. Le Service des normes et des documents contractuels se charge de sa mise à jour et de sa publication annuelle.

Pour cette mise à jour, les différentes tables de normalisation ont étudié près de 150 propositions provenant des différentes unités administratives ainsi que des partenaires du Ministère.

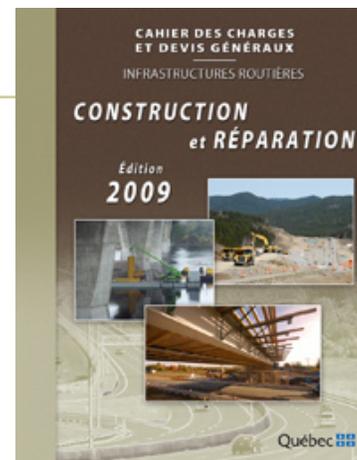
L'édition 2009 du CCDG est offerte aux Publications du Québec depuis le 15 janvier 2009. Le texte qui suit présente un résumé des différentes modifications qui ont été apportées.

Cette édition intègre les ajustements liés à l'entrée en vigueur de la Loi sur les contrats des organismes publics (L.R.Q. c. C-65.1) et ses règlements en date du 1^{er} octobre 2008.

Partie 1 – Charges

Section 6 : Obligations et responsabilités de l'entrepreneur

Des précisions ont été apportées à l'article 6.11 «Utilisation des ouvrages d'art» pour indiquer que les limites de charges s'appliquent même pour un ouvrage d'art situé à l'intérieur des limites d'un chantier. On exige de l'entrepreneur qu'il fasse la vérification de la capacité structurale de l'ouvrage pour la mise en place de poutres ou pour d'autres activités sollicitant la structure. Celui-ci doit également prendre en compte les efforts transmis à l'ouvrage aux étapes de construction.



Section 7 : Exécution des travaux

Le texte de l'addenda «Ajustement aux tarifs de camionnage en vrac lié à l'augmentation du prix du carburant» a été ajouté à l'article 7.7.1. Cet ajustement affecte le tarif de camionnage en vrac que l'entrepreneur est tenu de payer pour les services de camionnage.

Section 8 : Mesurage, paiements et retenues

Le texte de l'addenda «Clause d'ajustement du prix du carburant et de l'acier» a été ajouté à la fin de la section, aux articles 8.9 et 8.10. L'ajustement du prix du carburant (article 8.9) est limité

aux activités de terrassement et de gravelage. Il s'applique à la hausse ou à la baisse, mensuellement, dès qu'une variation supérieure à 5 % du prix de référence est observée. Le prix moyen mensuel nécessaire au calcul est publié sur le portail du Ministère, dans la section sur le camionnage en vrac.

L'article 8.10 regroupe les éléments de la clause d'ajustement du prix de l'acier. Comme pour l'ajustement du prix du carburant, cet ajustement s'applique à la hausse ou à la baisse dès qu'une variation supérieure à 5 % du prix de référence est observée. Toutefois, bien que le calcul doit considérer chacun des décomptes mensuels, cet ajustement est effectué une seule fois par année. La formule d'ajustement prend en compte un indice de prix distinct pour l'acier d'armature (*v1575225 - Barres d'armature pour le béton, non travaillées*) et pour l'acier structural (*v1575233 - Feuilles, feuillards et tôles d'acier ordinaire, laminés à chaud*). Ces indices sont publiés par Statistique Canada à l'adresse suivante :

www.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?catno=62-011-XIF&lang=fra.

Une note aux surveillants (2008-2) et une note aux concepteurs (2008-5) précisent le contexte d'application de ces diverses clauses d'ajustement.

Partie 2 - Devis généraux

Section 11 : Terrassement

À la sous-section 11.4.4 «Contrôle des vibrations et du taux de monoxyde de carbone», les restrictions concernant les vibrations permises lors du sautage (déblai de première classe) ont fait l'objet d'un allègement et d'une harmonisation avec les autres exigences de cette nature prévues au CCDG.

Une nouvelle sous-section 11.5.3 «Imperméabilisation de fossés» a été créée pour recevoir le texte de l'ancienne section 19.8 «Géomembranes et géocomposites bentonitiques». Ce type d'ouvrage fait partie du terrassement.

La teneur maximale en matière organique permise pour les remblais de sol (article 11.6.1.2) a été portée à 3 %, déterminée par la méthode de perte au feu. De plus, une attestation de conformité est requise avant le transport du matériau utilisé pour le remblayage dans l'eau.

Les exigences concernant la mise en œuvre des remblais de pierre (article 11.6.1.4) ont été harmonisées avec le texte des normes. Ainsi, le dernier mètre de remblai doit être composé de fragments ne dépassant pas 300 mm de diamètre, sauf pour la dernière couche de 300 mm qui doit être composée de matériaux dont les dimensions maximales ne dépassent pas

150 mm et dont au moins 50 % sont retenus sur le tamis de 25 mm.

Une nouvelle section 11.7 «Remblai léger» a été constituée à partir du texte déplacé de l'ancienne section 19.9 «Polystyrène pour isolation thermique ou remblai léger». La portion de texte concernant l'isolation thermique a été intégrée dans les fondations de chaussée.

Une précision a été apportée à l'article 11.8.1 «Matériaux d'emprunt» pour exiger que les matériaux d'emprunt soient des sols compactables non contaminés.

Les exigences d'assurance de la qualité pour le compactage des matériaux de terrassement (article 11.9.1) ont été adaptées aux nouvelles façons de faire du Ministère, qui utilise le nucléodensimètre selon la méthode LC 22-003. Le facteur de correction K est déterminé selon la méthode LC 22-002 et l'appareil doit être calibré annuellement selon la norme ASTM D 2922.

Le texte de l'article 11.10.4 «Essai de portance» a été ajusté afin de préciser le type de camion requis pour la mise en œuvre et l'article 11.10.4.2 «Action corrective» a été ajouté.

Section 12 : Fondations

Les exigences concernant les caractéristiques intrinsèques et complémentaires des matériaux de sous-fondation

de chaussée (article 12.2.2.1.2) ont été revues de façon à n'exiger l'essai Los Angeles que lorsque plus de 15% du matériau est retenu au tamis de 5 mm.

Les exigences concernant le polystyrène utilisé pour l'isolation thermique ont été intégrées dans les articles correspondants de la section 12.3 «Fondation de chaussée».

Comme pour les matériaux de terrassement, le Ministère vérifie la compacité des matériaux de sous-fondation (article 12.2.3) et des matériaux de fondation (articles 12.3.3.4 et 12.3.3.5) à l'aide du nucléodensimètre. De plus, l'article 12.2.3.5 prévoit que la réalisation de la planche de référence est faite selon la méthode LC 22-001. Cette même méthode est également utilisée pour la détermination de la masse volumique des matériaux de fondation concassés (article 12.3.3.6).

Une nouvelle section 12.6 «Géotextiles» a été constituée à partir du texte déplacé de l'ancienne section 19.7. Une modification importante a été apportée étant donné qu'à compter du 1^{er} juillet 2009, tous les géotextiles livrés au chantier devront être conformes à la norme BNQ 7009-910.

Une nouvelle sous-section 12.7 «Éléments de drainage» est constituée à partir du texte déplacé des anciennes sections 19.10 à 19.13

et comprend les conduites (article 12.7.1), les drains souterrains filtrants (12.7.2), les regards, les puisards, les chambres de vannes et accessoires (12.7.3) et les perrés (12.7.4).

Section 13 : Revêtement de chaussée en enrobé

Une précision a été apportée à l'article 13.2 «Liant d'imprégnation ou d'accrochage» pour s'assurer que la surface à recouvrir est propre et exempte d'excès de poussière afin de favoriser l'adhésion du liant d'accrochage. La position ministérielle permettant l'utilisation de granulats bitumineux récupérés jusqu'à 20 % de la masse des granulats (excluant la couche de roulement d'autoroute) a été indiquée au CCDG. Cette position sera revue à la fin de la saison des travaux 2009.

Le délai pour la réalisation de l'essai de résistance à l'orniérage est porté à sept jours, excluant les samedis et dimanches (l'ancien délai était de cinq jours). L'essai se fait seulement sur des échantillons où les constituants sont malaxés au laboratoire (article 13.3.2.2 a).

Section 14 : Revêtement de chaussée en béton

Des exigences concernant le repérage des joints de construction ont été ajoutées aux articles 14.2.4.4.3 (joints transversaux) et 14.2.4.4.4 (joints longitudinaux). L'article 14.2.4.6.3 «Circulation sur la dalle de béton» a été revu pour préciser que tout

matériau ou équipement doit être mis en place sans endommager le revêtement.

À l'article 14.3.2.4 «Lubrifiant» pour le colmatage des joints, une exigence de contrôle de la viscosité a été retirée. La dimension du lot pour le contrôle de réception du produit prémoulé (article 14.3.3.4) est augmentée à 6 000 m.

Section 15 : Ouvrages d'art

Quelques modifications d'ordre général ont été apportées à cette section afin d'améliorer la qualité de la réalisation des structures. Premièrement, afin d'assurer la réalisation d'ouvrages conformes aux plans et devis, l'entrepreneur doit produire un avis écrit, signé et daté par un ingénieur, confirmant que celui-ci a procédé à l'inspection des ouvrages après leur réalisation. Cette exigence porte sur les opérations et ouvrages suivants : batardeau (articles 15.2.5.1 et 15.2.5.2), essais de traction (15.3.4.2.2), essai de chargement (15.3.4.2.3), coffrages (15.4.3.1), étaieusement (15.4.3.2), armature (15.4.3.3), transport et mise en place des poutres (15.6.4.6), manutention, transport et montage (15.7.6), remplacement d'appareils d'appui (15.9.1.7).

La section 15.7 a été revue en entier et l'ancien titre «Charpentes métalliques» a été remplacé par «Ouvrages en acier et en aluminium». Cette modification a néces-

sité une harmonisation des titres et des textes dans tout le CCDG. Également, une nouvelle section 15.4 «Galvanisation, métallisation et peinture» a été introduite à partir du texte de l'ancienne section 17. Toutefois, les notions de peinture des surfaces de bois ont été retirées du CCDG.

Plusieurs modifications d'ordre plus technique ont été apportées, dont voici quelques-unes :

Tout d'abord, pour la démolition des trottoirs et des chasse-roues (15.1.1.1), le poids maximum d'un marteau pneumatique manuel (MPM) a été ramené à 30 kg et l'énergie maximale de frappe d'un marteau hydraulique (MH) a été ramenée à 60 J. Des restrictions concernant la démolition des 100 derniers millimètres de glissières attenantes à la dalle ont également été revues et, à cet endroit, le poids du MPM est limité à 15 kg.

Différentes exigences et précisions ont été apportées à la sous-section 15.3 «Pieux» :

- à l'article 15.3.4.1.3 «Pieux caissons», une entreprise spécialisée dans le domaine est exigée tout comme la présence d'un ingénieur spécialisé en géotechnique au moment de la réalisation de certaines interventions (nettoyage de l'emboîture, rapport d'enfoncement et d'inspection et arasement à la suite de l'avis du surveillant);

- pour l'essai dynamique (15.3.4.2.1), l'essai de traction (15.3.4.2.2) et l'essai de chargement (15.3.4.2.3), l'entrepreneur doit superviser l'essai, transmettre au surveillant les résultats préliminaires dans un délai de 48 heures, fournir un avis sur la conformité des résultats dans un délai de sept jours et un rapport final dans un délai de six semaines;
- de plus, lorsqu'un essai de chargement est requis, il doit être effectué selon la norme ASTM D 1143;
- le mode de paiement est ajusté selon le degré d'avancement des travaux de pieux (15.3.5).

Plusieurs articles de la section 15.4 «Ouvrages en béton» ont été retouchés. La possibilité offerte à l'entrepreneur concernant le contrôle du béton plastique (article 15.4.2.1.3 a) a été élargie pour 2009 à l'usine de préfabrication et non seulement au chantier. Le terme «étalement» a été ajouté au titre de l'article 15.4.2.1.3 c), ce qui a permis de fusionner les anciens articles 15.4.2.1.3 c) et d) concernant le béton autoplaçant. L'article 15.4.2.1.3 d) sur la résistance à la compression du béton a été réécrit, pour plus de clarté. Pour ce qui est de l'essai de convenance (15.4.2.1.3 e), on ne parle plus maintenant que de béton de type XIII (le type V ayant été retiré).

Dans la sous-section 15.4.3 «Mise en œuvre», les

éléments suivants ont été modifiés :

- une réunion préalable est exigée pour les éléments préfabriqués (similaire aux poutres NEBT);
- un nouveau titre est donné à l'article 15.4.3.1.3, soit «Accessoires de coffrage» au lieu de «Attaches de coffrage»;
- l'ajout d'un chanfrein est requis pour couvrir l'intérieur des larmiers en vue de la préparation des coffrages (15.4.3.1.4);
- une indication de la provenance (aciérie) de l'acier pour l'armature est rendue nécessaire (15.4.3.3);
- la foreuse au diamant est interdite pour la mise en œuvre des ancrages (15.4.3.4) à moins d'une approbation préalable du surveillant;
- pour les joints de construction, la notion de clef a été retirée de l'article 15.4.3.5.3 puisqu'elle apparaît sur les plans;
- un délai maximal de 120 minutes (malaxage-déchargement) est imposé pour la mise en place du béton plastique (15.4.3.5.5), sinon l'ajout d'un retardateur de prise doit être approuvé par le surveillant;
- les précautions à prendre face aux chocs et vibrations (démolition avec marteaux, battage des pieux et compactage des matériaux interdits à moins de 30 m et circulation interdite sur les surfaces bétonnées), tant que le béton n'a pas atteint 70% de la résistance exigée ($f'c$), sont introduites à l'ar-

ticle 15.4.3.5.9 « Cure des éléments en béton coulé en place »;

- le profil des surfaces de béton est vérifié avec la règle de 3 m et les irrégularités doivent être inférieures à 5 mm (15.4.3.5.11).

Certains articles de la sous-section 15.6 « Précontrainte » ont été légèrement modifiés :

- les exigences concernant les conditions climatiques pour l'injection du coulis dans les gaines ont été transférées à l'article 15.4.3.8.5;
- une nouvelle réunion préalable est requise s'il y a suspension des travaux pour une durée dépassant trois mois (15.6.4.4.1).

En plus de la réécriture de la section 15.7 « Ouvrages en acier et en aluminium », les principaux changements d'ordre technique sont les suivants :

- à l'article 15.7.1 « Documents requis », le fabricant doit fournir une liste des ouvrages qu'il a réalisés récemment;
- des précisions ont été ajoutées aux exigences de conception (15.7.2) pour les soudures bout à bout dans les ponts acier-bois;
- à l'article 15.7.3 « Matériaux », on exige que les goujons soient conformes à la norme CAN/CSA-S6 (plutôt qu'à la norme CSA W59);
- les entreprises qui font du soudage (article 15.7.4)

doivent être certifiées selon les divisions 1 ou 2 des normes CSA W47.1 (acier) et CSA W47.2 (aluminium);

- à la sous-section 15.7.5 « Fabrication », les exigences concernant le découpage (15.7.5.2.1) ou le perçage (15.7.5.3) ont été revues et les spécifications concernant les soudures (15.7.5.4) et leur contrôle (15.7.5.4.2) ont été précisées;
- à la sous-section 15.7.6 « Manutention, transport et montage », les exigences sont plus sévères. Des contenants scellés seront exigés pour l'entreposage des boulons (15.7.6.1) et au moment de la mise en place des joints boulonnés de poutre (15.7.6.1.1), une séquence précise est spécifiée.

L'appellation « Ouvrages en bois », de la sous-section 15.8, fait maintenant référence aux ponts acier-bois, aux murs de type caisson et aux platelages réalisés en tout ou en partie en bois. Pour les ponts acier-bois, la notion de profondeur des excavations a été retirée, car elle a été transférée au devis type.

Des notions de maintien de la circulation ont été retirées de la section 15.9 « Équipements », ayant été transférées au devis type.

L'utilisation de scories d'acier comme granulats pour le revêtement en enrobé (15.11) est interdite afin d'alléger le poids de l'ouvrage. Les exigences relatives au

poids du matériel de planage ont été transférées au devis type « d'entretien préventif ».

Dans les sous-sections 15.12 « Murs de soutènement homologués » et 15.13 « Ponceaux préfabriqués », les plans de construction ont été retirés des documents requis et le béton de type V-P a été ajouté dans la liste des matériaux pour permettre à l'industrie de l'utiliser dans la préfabrication.

Finalement, dans la nouvelle section 15.14 « Galvanisation, métallisation et peinture », quelques précisions ont été apportées pour la galvanisation :

- la caractérisation et la gestion des résidus de métallisation ou de peinture doivent être prévues par le concepteur (15.14.1);
- les exigences de galvanisation de l'article 15.14.2 ne s'appliquent pas aux boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, glissières de sécurité, clôtures et tuyaux qui sont déjà couverts par les normes traitant de ces éléments. Pour ces éléments, une attestation de conformité est requise;
- le pliage doit être effectué après galvanisation;
- la préparation des barres à haute résistance doit être effectuée par un procédé mécanique;
- un recouvrement de 87 µm est nécessaire, sauf pour les tubes (75 µm) et les accessoires de coffrage (entre 50 et 87 µm).

Section 16 : Signalisation et éclairage

Le mode de paiement du massif de fondation (article 16.3.1.4) est harmonisé avec celui du massif préfabriqué et il comprend les éléments d'ancrage.

Le texte de l'attestation de conformité du marquage de chaussée (article 16.9.2.2.2) a été ajusté conformément aux éléments inclus dans le programme d'homologation du Ministère.

Section 17 : Éléments de sécurité

Cette nouvelle section a été créée à la suite du déplacement des textes concernant la galvanisation, la métallisation et le peinturage dans la section «Ouvrages d'art». On y regroupe les textes concernant les trottoirs, les bordures, les musoirs et les caniveaux (articles 17.1 à 17.4), les glissières de sécurité (article 17.5) et les clôtures et barrières (article 17.6) déplacés depuis la section 19 «Travaux divers» qui est maintenant éliminée.

Section 18 : Aménagement paysager

Le taux d'épandage des mélanges à gazon pour l'ensemencement hydraulique (articles 18.3.6.5 à 18.3.6.7) est fixé à 250 kg/ha.

Le mode de paiement de «protection et entretien» (article 18.4.10.2) pour la plantation d'arbres, d'arbustes, de plantes grimpantes et de vivaces prévoit toujours quatre versements semestriels, mais la notion de versements égaux a été retirée.

..... 



Théhien 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

Évaluations techniques relatives aux nouveaux produits et aux nouvelles technologies

Dossiers faisant l'objet d'un suivi technique pendant la saison « quatrième trimestre de l'année 2008 »

N° GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
GUQ-0708	Produit déglaçant liquide « Caliber M1000 »	Produit expérimental	Saumure principalement constituée de chlorure de magnésium pouvant prévenir la formation de glace ou empêcher celle-ci d'adhérer à la chaussée	Sebci Inc.	Ce produit a fait l'objet d'une expérimentation par la Direction de l'Estrie depuis 2006. La première phase de cette expérimentation est terminée. La deuxième se déroulera lors de la saison 2008-2009 aux Centres de Services de Sherbrooke et de Cookshire. Le rapport final est attendu pour le printemps 2009.
GUQ-0709	Produit déglaçant liquide « MAG-Liquide »	Produit expérimental	Saumure principalement constituée de chlorure de magnésium pouvant prévenir la formation de glace ou empêcher celle-ci d'adhérer à la chaussée	Sebci Inc.	Même remarque que pour le GUQ-0708.
GUQ-0712	Déglaçant ClearLane mc	Produit éprouvé	Sel traité composé de chlorure de sodium, de chlorure de magnésium et de triéthanolamine colorée vert	Sel Warwick Inc.	Produit éprouvé à la suite de l'expérimentation territoriale de l'Abitibi-Témiscamingue-Nord-du-Québec pendant l'hiver 2007-2008, il peut être utilisé comme déglaçant ou comme préhumidifiant en le mélangeant à 50% avec le sel gemme conventionnel.

N° GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
GUQ-0904	Shlick	Produit d'intérêt	Agent antiadhésif	Chemisphere Inc.	Le fournisseur devra fournir un échantillon permettant une analyse au laboratoire du Service des matériaux d'infrastructures.
GUQ-0992	Snake Eyes III	Produit d'intérêt	Instrument d'inspection visuelle pour les ponts, tunnels et viaducs	QUALITY NDE Ltd.	Ce produit fait l'objet d'un avis d'intérêt qui sera reconsidéré après un an ou lorsqu'il y aura une possibilité de réaliser une expérimentation dans les conditions réelles d'usage.
GUQ-0993	MALA - Ground Penetrating Radar Inspection System	Produit d'intérêt	Appareil pour la localisation d'armatures, de fils électriques, tuyaux et autres dans le béton ou le sol par ondes radar	QUALITY NDE Ltd.	Même remarque que pour le GUQ-0992.
GUQ-0994	Technologie pour l'inspection par ondes acoustiques	Produit d'intérêt	Technologie d'ondes acoustiques pour l'inspection et la surveillance de structures d'acier et de béton (pont, routes et autres structures)	QUALITY NDE Ltd.	Même remarque que le GUQ-0992.
GUQ-1009	Série LMS (joints modulaires pour ponts)	Produit expérimental	Joints modulaires pour ponts conçus afin de reprendre les mouvements thermiques et sismiques pour les ouvrages d'art	LCL-Ponts Inc. Produits Technologiques	Accepté à titre expérimental : Modèles joints : LMS-160(2 garnitures); LMS-240 (3g); LMS-320 (4g); LMS-400 (5g).
GUQ-1015	Profilé flexible Kalitec	Produit d'intérêt	Profilé courbe en matériau composite avec bande de vinyle rétro réfléchissant sur la partie supérieure	Signalisation Kalitec Inc.	
GUQ-1045	Trupave	Produit d'intérêt	Membrane en fibre de verre pour renforcement de surface en asphalte	Entreprise JG Tech Inc.	Ce produit sera évalué par le Service des matériaux d'infrastructures en collaboration avec le Service des chaussées.

N° GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
GUQ-1077	Rust-Anode	Produit éprouvé	Enduit anticorrosif riche en zinc pour la protection des charpentes métalliques. Galvanisation à froid destinée au revêtement du métal neuf ou à la retouche des structures galvanisées à chaud. Produit anticorrosif contenant environ 96% de zinc.	Galvatech 2000	Enduit riche en zinc selon la norme CAN/CGSB-1.181 destiné à la réparation d'un endommagement sur un revêtement galvanisé ou métallisé selon les exigences du CCDG du MTQ.
GUQ-1129	D-GRAFF	Produit expérimental	Décapant de graffitis	Nature-Lab Inc.	Le produit devra être évalué dans le cadre de son utilisation réelle au Ministère, afin de pouvoir confirmer éventuellement son statut de produit éprouvé.
GUQ-1130	Lampe Ignitron	Produit expérimental	Lampes pour éclairage routier	Produits Standard Inc.	Des essais sont présentement en cours à l'intérieur de projets pilotes au Ministère.
GUQ-1141	Rephalt Asphalt	Produit d'intérêt	Enrobé réactif sans solvants pour une réparation rapide et définitive de surfaces en asphalte ou béton	DBB Inc.	Le produit sera soumis à une analyse préliminaire par le Service des matériaux d'infrastructures.

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

** **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.

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

Répertoire des plus récentes mises à jour offertes aux Publications du Québec

www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier/maj.fr.html

Collection Normes – Ouvrages routiers

N° mise à jour	Date	Document
66	Janvier 2009	<i>Tome III – Ouvrages d’art</i>
65	Décembre 2008 December 2008	<i>Tome V – Signalisation routière Volume V – Traffic Control Devices</i>
64	2008 12 15	<i>Tome VII – Matériaux</i>
63	Novembre 2008 November 2008	<i>Tome V – Signalisation routière Volume V – Traffic Control Devices</i>
62	2008 10 30	<i>Tome II – Construction routière</i>
61	2008 10 30	<i>Tome I – Conception routière</i>
60	2008 06 15	<i>Tome VI – Entretien</i>

Ouvrages connexes

Version	Date	Document
1	Septembre 2008	<i>Normes – Aéroports et héliports Standards – Airports and Heliports</i>
2	Décembre 2007	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Voies cyclables</i>
6	Décembre 2007	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Travaux</i>
1	Juin 2006	<i>Signalisation – Sentiers de véhicules hors route</i>

Documents contractuels

2009	2008 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2009</i>
2009	2008 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Services de nature technique, édition 2009</i>
2009	2008 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels, édition 2009</i>
2009	2008 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Déneigement et déglçage, édition 2009</i>

Guides et manuels

12	2008 12 15	<i>Recueil des méthodes d’essai LC</i>
4	2008 03 15	<i>Dispositifs de retenue – Guide d’application des normes</i>
2	2007 08 30	<i>Guide de préparation des projets routiers</i>
1	Octobre 2002 October 2002	<i>Le carrefour giratoire, un mode de gestion différent Roundabouts – A Different Type of Management Approach</i>