

100 : CAHIER DE CLAUSES GÉNÉRALES

Ce Cahier de clauses générales amende et complète le Cahier des charges et devis généraux, édition 2003, et fait partie intégrante des documents du contrat.

Modifications apportées au Cahier des charges et devis généraux, édition 2003

Partie 1 : Cahier des charges 100-2

Partie 2 : Devis généraux 100-3

Partie 3 : Liste des normes et méthodes du Ministère 100-30

Direction générale des infrastructures et des technologies

*AM Leclerc*

Anne-Marie Leclerc, ing., M.Ing.  
Directrice générale, s.-m.a.

Québec, le 9 décembre 2003

**PARTIE 1  
CAHIER DES CHARGES**

**SECTION 1  
GÉNÉRALITÉS**

**1.1 DÉFINITIONS**

*Ajouter le paragraphe suivant au début de l'article :*

Les définitions du lexique de la publication *Index et lexique* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère s'appliquent au présent contrat.

*L'article suivant est ajouté :*

**1.4 RÉFÉRENCES**

Toute référence à quelque texte que ce soit (lois, règlements, normes, devis, etc.) constitue un renvoi au texte tel qu'il existe au moment de l'ouverture de la soumission.

**SECTION 2  
SOUSSION ET INTERPRÉTATION  
DU CONTRAT**

**2.1 MODIFICATION AUX LOIS,  
RÈGLEMENTS ET DÉCRETS**

*Ajouter le paragraphe suivant au début de l'article :*

Le contrat est régi par le droit applicable au Québec et, en cas de contestation, les tribunaux du Québec seront les seuls compétents.

**2.2 CONVENTION COLLECTIVE OU  
DÉCRET DES TRAVAILLEURS  
DU SECTEUR GÉNIE CIVIL ET  
VOIRIE**

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Après la date fixée pour l'ouverture des soumissions, une nouvelle convention collective du secteur génie civil et voirie peut être déposée à la Commission des relations de travail ou un décret peut être adopté par le gouvernement. Si la date d'application rétroactive se situe avant l'expiration de l'échéancier stipulé dans le contrat et que cela augmente le coût de la main-d'œuvre, le Ministère rembourse à l'entrepreneur un montant en fonction de ces augmentations,

pour la main-d'œuvre payée selon ladite convention collective.

**SECTION 5  
SURVEILLANCE DES TRAVAUX**

**5.3 PIQUETS ET REPÈRES  
D'ARPENTAGE**

**5.3.1 PIQUETAGE PAR LE MINISTÈRE**

*La 1<sup>re</sup> phrase est remplacée par :*

Avant le début des travaux, le Ministère plante sur le terrain les repères suivants :

*Le point 3 du 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

- aux endroits accessibles, le Ministère plante aussi les piquets de limite des emprises aux 20 m. Lorsqu'il y a débordement, les limites de l'emprise sont implantées après les travaux d'essouchement.

**SECTION 6  
OBLIGATIONS ET RESPONSABILITÉS  
DE L'ENTREPRENEUR**

**6.6 PLANS FOURNIS PAR  
L'ENTREPRENEUR**

**6.6.2 PLANS D'ATELIERS**

*Le 4<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les plans d'atelier doivent être signés et scellés par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec à moins qu'il ne reproduisent intégralement les plans et devis du contrat

**6.10 RESPONSABILITÉ RELATIVE  
AUX OUVRAGES**

*Le texte de l'article est remplacé par :*

L'entrepreneur a la charge des ouvrages de son contrat, jusqu'à la réception. Il doit en prendre soin et les entretenir au besoin durant la construction, réparer à ses frais tous les dommages qu'ils auraient subis, notamment en raison d'intempéries, d'acte de sabotage, d'accident ou de force majeure et les livrer en parfait état au moment de la réception. Il n'a droit à aucune rémunération pour ces travaux d'entretien et de réparation, le



prix du contrat comprenant le coût de tels travaux.

**SECTION 8  
MESURAGE, PAIEMENT ET RETENUES**

**8.5 ESTIMATION PROVISOIRE ET  
PAIEMENT**

*Le dernier paragraphe est remplacé par :*

Peu importe la forme des garanties fournies par l'entrepreneur, lorsque le Ministère reçoit un avis écrit d'une personne protégée par la garantie pour gages, matériaux et services dénonçant qu'elle n'a pas été entièrement payée pour des travaux effectués conformément à son contrat et visés par un paiement antérieur, l'entrepreneur doit, pour obtenir le paiement mensuel complet des travaux exécutés, remettre au surveillant une quittance ou une preuve de paiement attestant qu'il s'est acquitté de ses obligations pour gages, matériaux et services. À défaut de quoi, le Ministère retient, des montants dus à l'entrepreneur, les sommes nécessaires pour couvrir cette dénonciation.

**8.6 ESTIMATION FINALE ET PAIEMENT**

*Le dernier paragraphe est remplacé par :*

Peu importe la forme des garanties fournies par l'entrepreneur, lorsque le Ministère reçoit un avis écrit d'une personne protégée par la garantie pour gages, matériaux et services dénonçant qu'elle n'a pas été entièrement payée pour des travaux effectués conformément à son contrat, l'entrepreneur doit, pour obtenir le paiement final des travaux exécutés, remettre au surveillant une quittance ou une preuve de paiement attestant qu'il s'est acquitté de ses obligations pour gages, matériaux et services. À défaut de quoi, le Ministère retient, des montants dus à l'entrepreneur, les sommes nécessaires pour couvrir cette dénonciation.

**8.7 RETENUE SPÉCIALE**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Peu importe la forme des garanties fournies par l'entrepreneur, si des créanciers n'ont pas été payés, le Ministère peut également utiliser une retenue spéciale pour rembourser les créances liquides et exigibles, y compris celles du Ministère.

**PARTIE 2  
DEVIS GÉNÉRAUX**

**SECTION 10  
ORGANISATION DE CHANTIER,  
LOCAUX DE CHANTIER, MAINTIEN DE  
LA CIRCULATION, SIGNALISATION ET  
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

**10.2 LOCAUX DE CHANTIER**

**10.2.2 MISE EN ŒUVRE**

**10.2.2.1 Bureau du surveillant**

*Le 4<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le bureau du surveillant doit également être équipé d'un télécopieur muni d'un combiné branché à une ligne téléphonique distincte de celle de l'entrepreneur, incluant le service local de téléphonie. Ce télécopieur doit être muni de la fonction de photocopie utilisant des feuilles de papier individuelles, de format lettre ou de format légal, et de la papeterie nécessaire à son fonctionnement. En remplacement de la ligne téléphonique ordinaire, l'entrepreneur doit fournir une ligne cellulaire incluant les frais d'utilisation. Ce téléphone cellulaire doit être activé localement par rapport au site des travaux.

**10.3 MAINTIEN DE LA CIRCULATION**

**10.3.2 MISE EN ŒUVRE**

**10.3.2.2 Signalisation des travaux**

**10.3.2.2.2 Personnel affecté à la  
signalisation et signaleur**

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par les deux paragraphes suivants :*

L'équipe de signalisation est responsable des équipements de signalisation pendant toute la durée des travaux. Cette équipe doit intervenir lors de l'installation, lors du démantèlement et lors de tout déplacement de ces équipements, ainsi qu'à tout moment où la mise en œuvre de travaux de signalisation est requise par le Ministère ou nécessaires pour la sécurité des travailleurs ou des usagers.



2004

## Cahier de clauses générales

Date  
2003-12-09

Chaque équipe de signalisation est composée d'au moins trois personnes et est munie d'un véhicule. Ces personnes doivent être âgés de 18 ans et plus.

### 10.3.2.3 Mode de paiement

#### 10.3.2.3.1 *Maintien de la circulation et signalisation des travaux*

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le maintien de la circulation et la signalisation des travaux effectués à l'intérieur des délais contractuels sont payés à la journée. Le prix couvre notamment la main-d'œuvre, le transport, le balisage des voies à l'aide des repères visuels ainsi que la pose des panneaux de signalisation, le lestage, la mise en service, la réalisation des travaux de fermeture et de réouverture de voies de circulation et de bretelles, les modifications nécessaires durant les travaux; le masquage et le démasquage de panneaux, le maintien des accès aux propriétés riveraines ainsi que le démantèlement, et il inclut toute dépense incidente.

### 10.3.5 GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ TEMPORAIRES

*Le titre de cet article est remplacé par :*

### 10.3.5 GLISSIÈRES POUR CHANTIER

#### 10.3.5.2 Mise en œuvre

##### 10.3.5.2.1 *Glissières de sécurité temporaires pour un chemin de déviation ou pour un pont*

*Le titre et le texte de cet article sont remplacés par :*

##### 10.3.5.2.1 *Glissières en béton pour chantier*

Les glissières pour chantier doivent être conçues en fonction des paramètres du chantier, selon les normes du Ministère.

L'entrepreneur doit remettre au Ministère le plan d'aménagement des glissières pour chantier à poser.

Après l'installation, l'entrepreneur doit fournir au Ministère un avis écrit signé par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec indiquant que les glissières pour chantier pour un pont sont installées selon les plans soumis.

Les sections de glissières pour chantier sont reliées entre elles au moyen de raccords conformes aux normes du Ministère et sont munies de plaques rétro réfléchissantes.

##### 10.3.5.2.2 *Glissières de sécurité en béton à déplacement rapide*

*Le titre et le texte de cet article sont remplacés par :*

##### 10.3.5.2.2 *Glissières en béton à déplacement rapide pour chantier*

L'entrepreneur doit déplacer latéralement les glissières pour chantier selon les exigences du maintien de la circulation. Pour ce faire, l'entrepreneur doit respecter les horaires donnés aux plans et devis et réduire au minimum les impacts des travaux sur la circulation.

Les véhicules de transfert doivent être pourvus de freins et lumières de freins, de feux de circulation directionnels et de phares pour le travail de nuit ainsi que d'un crochet de remorquage et d'une flèche de signalisation lumineuse à chaque extrémité.

La tolérance pour la rectitude du positionnement est de 50 mm par rapport à la position prévue.

L'ajustement de la signalisation et le déplacement des glissières pour chantier doivent être simultanés.

**10.3.5.3 Mode de paiement**

**10.3.5.3.1 Glissières de sécurité temporaires préfabriquées en béton**

*Le titre et le texte de cet article sont remplacés par :*

**10.3.5.3.1 Glissières en béton pour chantier**

Les glissières en béton pour chantier sont payées au mètre. Le prix couvre notamment la fourniture pour la durée des travaux, le transport, l'installation, l'entretien, la réparation ou le remplacement en cas de bris, le déplacement à la suite d'un impact, l'enlèvement à la fin des travaux ainsi que la remise en ordre des lieux, et il inclut toute dépense incidente. Cet ouvrage est payé comme suit : 60 % à l'installation des glissières et 40 % au démantèlement.

Le déplacement des glissières en béton pour chantier requis par le Ministère est payé au mètre de glissières déplacées. Le prix couvre notamment la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

**10.3.5.3.2 Glissières de sécurité en béton à déplacement rapide**

*Le titre et le texte de cet article sont remplacés par :*

**10.3.5.3.2 Glissières en béton à déplacement rapide pour chantier**

Les glissières en béton à déplacement rapide pour chantier sont payées au mètre. Le prix couvre notamment la fourniture pour la durée des travaux, le transport, l'installation, l'entretien, la réparation ou le remplacement en cas de bris, le déplacement à la suite d'un impact ainsi que l'enlèvement à la fin des travaux, et il inclut toute dépense incidente. Cet ouvrage est payé comme suit : 60 % à l'installation des glissières et 40 % au démantèlement.

Le déplacement des glissières en béton à déplacement rapide pour chantier requis par le Ministère est payé au mètre de glissières déplacées. Le prix couvre notamment la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

**10.3.6 ATTÉNUATEUR D'IMPACT**

*Le titre de cet article est remplacé par :*

**10.3.6 ATTÉNUATEUR D'IMPACT POUR CHANTIER**

**10.3.6.1 Assurance de la qualité**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

L'entrepreneur doit utiliser des atténuateurs d'impact homologués.

**10.3.6.2 Mise en œuvre**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Aux extrémités des glissières rigides ou des glissières pour chantier en béton qui représentent un obstacle pour les usagers, un atténuateur d'impact fixe doit être installé. L'entrepreneur doit obtenir au préalable l'autorisation écrite du surveillant pour toute ouverture additionnelle dans la glissière qu'il envisage d'aménager.

**10.3.6.3 Mode de paiement**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les atténuateurs d'impact pour chantier sont payés à l'unité. Le prix couvre notamment la fourniture pour la durée des travaux, le transport, la préparation du site, l'installation, l'entretien, la réparation ou le remplacement en cas de bris, le déplacement à la suite d'un impact, la remise en ordre des lieux ainsi que l'enlèvement à la fin des travaux, et il inclut toute dépense incidente. Cet ouvrage est payé comme suit : 60 % à l'installation des atténuateurs d'impact et 40 % au démantèlement.

Le déplacement d'un atténuateur d'impact pour chantier requis par le Ministère est payé à l'unité. Le prix couvre notamment la préparation du site, la mise en œuvre, la remise en ordre des lieux, et il inclut toute dépense incidente.

Le prix d'un atténuateur d'impact pour chantier résultant d'une ouverture additionnelle demandée par l'entrepreneur dans les glissières est à la charge de ce dernier.



**SECTION 11  
TERRASSEMENTS**

**11.4 DÉBLAIS**

**11.4.4 CONTRÔLE DES VIBRATIONS  
ET DU TAUX DE MONOXYDE  
DE CARBONE**

*Les articles de cette section sont réagencés selon la numérotation suivante :*

**11.4.4.1 Mise en œuvre**

**11.4.4.1.1 Vitesses permises**

**11.4.4.1.2 Contrôle et  
enregistrement des  
vibrations**

**11.4.4.1.3 Contrôle du taux de  
monoxyde de carbone  
dans les bâtiments**

**11.4.4.2 Mode de paiement**

**SECTION 12  
FONDACTIONS DE CHAUSSÉE**

**12.3 FONDATION DE CHAUSSÉE**

**12.3.1 MATÉRIAUX**

*Le 6<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Si les exigences granulométriques des matériaux en réserve (moyenne pondérée des résultats d'essais) ne sont pas conformes, l'entrepreneur peut aussi présenter par écrit au Ministère le détail des mesures proposées pour rendre ces matériaux conformes et homogènes. Il effectue un nouvel échantillonnage et de nouveaux essais selon les exigences de l'article 12.3.2.3. Les résultats doivent apparaître sur l'attestation de conformité.

**12.3.3 MISE EN ŒUVRE**

**12.3.3.1 Mise en réserve des  
matériaux de fondation**

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Lorsque la mise en réserve des matériaux de fondation est réalisée à l'aide d'un convoyeur portable télescopique de mise en réserve

radiale, la hauteur totale de la pile ne doit pas excéder 6 m. En périphérie, la hauteur de chaque niveau ne doit pas excéder 1,2 m et doit se situer au moins à une distance équivalente à la hauteur de ce niveau à l'intérieur du niveau sous-jacent.

**12.3.4 CONTRÔLE DE RÉCEPTION  
APRÈS LA MISE EN ŒUVRE**

**12.3.4.3 Recours de l'entrepreneur**

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Lorsqu'un lot n'est pas conforme aux exigences pour l'acceptation d'un lot et que l'entrepreneur veut exercer son droit de recours, il doit utiliser les échantillons témoins qu'il a déjà fait prélever. Si de tels échantillons n'ont pas été prélevés, il doit engager un laboratoire indépendant pour prélever de nouveaux échantillons de façon aléatoire et les sceller. Les nouveaux essais doivent être effectués par un laboratoire indépendant. Le prélèvement des nouveaux échantillons de même que la réalisation des essais granulométriques doivent être effectués durant les heures et les jours ouvrables du Ministère.

**12.4 ABAT-POUSSIÈRE**

*Le titre de cet article et le 1<sup>er</sup> paragraphe sont remplacés par :*

**12.4 ABAT-POUSSIÈRES**

Lorsque les véhicules circulent sur une fondation granulaire et que les conditions atmosphériques causent un excès de poussière nuisible à la circulation et à l'environnement (quantité de poussière soulevée supérieure à 40 mg/m<sup>3</sup> lors du passage d'un véhicule), la surface doit être traitée avec de l'eau ou un abat-poussières certifié par le Bureau de normalisation du Québec et répondant aux exigences écotoxicologiques stipulées dans la norme NQ 2410-300 « Abat-poussières pour routes non asphaltées et autres surfaces similaires ». Ces exigences doivent être respectées en tout temps.



#### 12.4.1 MATÉRIAUX

##### 12.4.1.1 Chlorure de calcium

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le chlorure de calcium est appliqué en flocons ou en solution. La teneur minimale en chlorure de calcium est de 77 % pour le chlorure de calcium en flocons et de 35 % pour le chlorure de calcium en solution. Le chlorure de calcium utilisé doit être conforme à la norme CAN/CGSB-15.1 « Chlorure de calcium ».

#### SECTION 13 REVÊTEMENT DE CHAUSSÉE EN ENROBÉ

Les normes ISO 9002 « Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées » et ISO 9003 « Système qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals » utilisées dans la section 13 sont remplacées par la norme ISO 9001:2000 *Systèmes de management de la qualité*.

#### 13.2 LIANT D'IMPRÉGNATION OU D'ACCROCHAGE

##### 13.2.3 MATÉRIEL

*Le texte de cet article est remplacé par :*

La rampe distributrice sous pression doit être munie d'un débitmètre devant permettre de contrôler le taux d'application.

##### 13.2.4 MISE EN ŒUVRE

*Les deux premiers paragraphes sont remplacés par :*

Le liant d'accrochage ou d'imprégnation est appliqué uniformément à l'aide d'une rampe distributrice sous pression :

- au taux de bitume résiduel de 0,60 l/m<sup>2</sup> pour le liant d'imprégnation sur une surface granulaire;
- au taux de bitume résiduel de 0,20 l/m<sup>2</sup> pour le liant d'accrochage sur une surface en enrobé ou en béton de ciment;

- au taux de bitume résiduel de 0,25 l/m<sup>2</sup> pour le liant d'accrochage sur une surface planée.

Le taux d'application et l'uniformité de l'épandage doivent être mesurés et vérifiés par l'entrepreneur, selon une méthode transmise au Ministère avant les travaux. La tolérance concernant le taux d'application est de 10 %.

#### 13.3 ENROBÉ PRÉPARÉ ET POSÉ À CHAUD

##### 13.3.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

###### 13.3.2.1 Bitume

###### 13.3.2.1.3 Contrôle de réception du bitume

###### c) Recours de l'entrepreneur

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

La reprise des essais selon lesquels le bitume a été jugé non conforme est faite par un laboratoire enregistré et accepté par les deux parties. Ce laboratoire doit être différent de celui utilisé par le fabricant du bitume pour faire le contrôle du bitume au lieu de fabrication ou d'entreposage et d'expédition.

###### 13.3.2.2 Enrobés à chaud

###### 13.3.2.2.1 Système qualité conforme à la norme ISO

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les enrobés doivent être fabriqués par une entreprise exploitant une centrale d'enrobage détenant un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO.

L'entrepreneur doit remettre au Ministère, au moins deux semaines avant le début des travaux de pose d'enrobés, une copie de l'enregistrement de la centrale ainsi qu'un plan qualité conforme à la norme 4201 ou 4202.

Si le plan qualité est déclaré non conforme aux exigences, l'entrepreneur doit effectuer les modifications demandées par le surveillant.

L'appréciation du plan qualité par le Ministère ne dégage en rien l'entrepreneur de ses obligations contractuelles.

L'entrepreneur doit aviser le surveillant de toute non-conformité décelée.

**13.3.2.2.2 Enrobés à chaud formulés selon le principe de la méthode Marshall**

**a) Formules théoriques et finales des enrobés à chaud selon le principe de la méthode Marshall**

Le texte du premier alinéa du 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

- seuls les matériaux neufs sont permis dans la fabrication des enrobés pour couche de roulement des autoroutes, excluant les accotements. Dans les autres cas, le pourcentage de granulats bitumineux récupérés est limité à 15 %.

**13.3.2.2.6 Contrôle de réception de la compacité du revêtement**

**a) Vérification de la compacité**

**1) Étalonnage du nucléodensimètre**

Le texte de cet article est remplacé par :

Le nucléodensimètre utilisé est étalonné au moins une fois par année selon la procédure définie dans la norme ASTM D 2950 « Standard Test for Density of Bituminous Concrete in Place by Nuclear Methods ».

**13.3.4 MISE EN ŒUVRE**

Le texte de cet article est remplacé par les trois paragraphes suivants :

Il n'est pas permis d'effectuer des travaux lorsque la surface à recouvrir est gelée, détrempée, couverte de flaques d'eau ou de boue.

La température ambiante doit être supérieure à 10 °C et à la hausse lors de la pose d'un enrobé dont l'épaisseur après compactage est inférieure à 50 mm. Pour les autres épaisseurs, la température ambiante doit être supérieure à 2 °C et à la hausse.

La température est mesurée à l'aide d'un thermomètre dont la précision est de 1 °C. La mesure s'effectue à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol et à plus de 5 m des engins de chantier ou de toute autre source de chaleur.

**SECTION 14  
REVÊTEMENT DE CHAUSSÉE  
EN BÉTON DE CIMENT**

**14.2 CONSTRUCTION DU  
REVÊTEMENT EN BÉTON DE  
CIMENT**

**14.2.1 MATÉRIAUX**

**14.2.1.1 Béton**

Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

Le béton mis en place au moyen d'une règle vibrante ou manuellement doit être conforme aux caractéristiques des mélanges de type IIIA ou IIIB de la norme 3101 du Ministère, sauf en ce qui concerne l'affaissement, qui doit être de 80 mm ± 30 mm.

**14.2.1.4 Produits d'ancrage pour  
goujons et tirants**

Le 2<sup>e</sup> paragraphe est annulé.

**14.2.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

**14.2.2.1 Béton**

Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

Dans le cas de la production de béton de ciment à l'aide d'une bétonnière mobile, un certificat d'étalonnage datant de moins de un an pour chaque bétonnière mobile et pour chaque mélange à produire doit être remis au Ministère en plus du certificat de conformité délivré par le BNQ.

**14.2.2.1.1 Contrôle de réception du  
béton**

**b) Vérification de la teneur en air, de la  
température et de l'affaissement du  
béton de ciment à l'état plastique**

Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

Les essais de vérification de la teneur en air, de la température et de l'affaissement doivent également être réalisés au moment de la confection des éprouvettes destinées aux essais de résistance.

c) Résistance du béton

1- Cadence d'échantillonnage

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Lorsque l'usine de béton est dédiée aux usages exclusifs du chantier, le béton destiné à la dalle et mis en place au moyen de la machine à coffrages glissants est échantillonné à tous les 225 m<sup>3</sup> et au moins une fois par jour. Dans ce cas, un lot représente 900 m<sup>3</sup> ou moins de ce béton de ciment.

*Le 5<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

En plus des deux éprouvettes requises selon la norme NQ 2621-900 « Bétons de masse volumique normale et constituants », une troisième est exigée pour effectuer un essai de résistance à la compression à sept jours.

2- Confection des éprouvettes pour essais de résistance en compression et en flexion

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les moules utilisés pour le prélèvement des éprouvettes destinées à l'essai de résistance en compression doivent être réutilisables, en plastique à base de polyuréthane. L'épaisseur minimale des parois est de 5 mm pour les moules de 150 mm x 300 mm et de 3,4 mm pour les moules de 100 mm x 200 mm. L'utilisation des moules en plastique ABS est interdite.

14.2.2.1.2 Critères d'évaluation de la conformité de la résistance du béton

b) Rejet du béton

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Lorsque les mesures indiquent que la résistance d'un échantillon est inférieure à 76 % de la résistance exigée, la partie de l'ouvrage représentée par l'échantillon n'est pas payée.

f) Écart entre les résultats de deux éprouvettes

*Le paragraphe est remplacé par :*

Si l'écart d'un échantillon formé de deux éprouvettes est supérieur à 5 MPa, l'échantillon est jugé défectueux et sa valeur est rejetée. La quantité de béton représentée par cet échantillon est alors payée au prix unitaire.

14.2.2.4 Matériau de cure formant membrane

14.2.2.4.1 Attestation de conformité

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par le suivant :*

Pour chaque livraison, l'entrepreneur doit fournir au Ministère une attestation de conformité contenant les informations suivantes pour chaque lot de production :

- la classe du produit;
- le numéro de lot de production;
- le taux d'application (l/m<sup>2</sup>);
- la perte d'eau (kg/m<sup>2</sup>) à 72 heures.

14.2.4 MISE EN ŒUVRE

14.2.4.1 Goujons

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

L'entrepreneur doit installer les goujons des joints transversaux sur des supports fixés au sol sur une distance minimale de 100 m devant la machine à coffrages glissants.

14.2.4.3 Béton

14.2.4.3.1 Transport du béton

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le temps entre le chargement du béton dans la benne et son déchargement sur le chantier doit être inférieur à 45 minutes.

14.3 COLMATAGE DES JOINTS

14.3.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

14.3.3.3 Contrôle de réception du produit de colmatage posé à chaud

*Le texte de cet article est remplacé par :*

L'entrepreneur doit engager à ses frais un laboratoire enregistré pour réaliser les essais de contrôle de réception sur chacun des lots du produit de colmatage posé à chaud. La dimension d'un lot est de 2000 kg de produit. Toute quantité restante de produit inférieure à 2000 kg est considérée comme un lot. L'entrepreneur doit indiquer au Ministère la quantité de produit de colmatage



nécessaire à la réalisation du contrat. L'entrepreneur doit proposer au surveillant une procédure d'identification de chacun des lots. La qualité du produit de colmatage est évaluée à partir d'échantillons prélevés après le chauffage dans l'équipement prévu pour l'exécution des travaux. L'échantillonnage doit être effectué par le personnel du laboratoire mandaté pour réaliser les essais, après avis au Ministère. Le prélèvement doit s'effectuer directement dans les moules destinés aux essais de laboratoire, à raison de deux échantillons de 177 ml de produit par lot. Le produit de colmatage ne doit pas être réchauffé en laboratoire.

Les résultats des essais sur chacun des lots doivent être conformes aux exigences du tableau 4401-2 de la norme 4401 du Ministère, et doivent être remis au Ministère avant le début des travaux de colmatage. Lorsqu'un résultat n'est pas conforme à la norme, le lot est rejeté.

#### 14.3.4 MATÉRIEL

##### 14.3.4.2 Matériel pour nettoyage au jet de sable

*Le titre et le texte de cet article sont remplacés par :*

##### 14.3.4.2 Matériel pour nettoyage au jet d'abrasif humide

Le compresseur doit posséder les caractéristiques suivantes :

- pression minimale : 600 kPa;
- débit minimal : 4 m<sup>3</sup>/min;
- diamètre intérieur de la conduite : 19 mm.

Le matériel pour nettoyage au jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant les opérations de nettoyage.

La lance doit avoir un diamètre intérieur de 25 mm et être munie d'une buse de 6 mm.

#### 14.3.5 MISE EN ŒUVRE

##### 14.3.5.3 Nettoyage du réservoir de colmatage

*Le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> paragraphe sont remplacés par :*

L'entrepreneur doit ensuite nettoyer les parois du réservoir au jet d'abrasif humide pour obtenir une surface légèrement rugueuse et sans débris détachables. Le jet d'abrasif humide doit être appliqué séparément sur chacune des parois verticales. Il ne doit pas être appliqué sur la surface de la dalle ni sur le chanfrein.

Après le nettoyage au jet d'abrasif humide, l'entrepreneur doit nettoyer la surface de la chaussée.

### SECTION 15 OUVRAGES D'ART, PONCEAUX ET ÉGOUTS PLUVIAUX

La norme ISO 9002 « Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées » utilisée dans la section 15 est remplacée par la norme ISO 9001:2000 *Systèmes de management de la qualité*.

#### 15.1 DÉMOLITION DES OUVRAGES EXISTANTS

##### 15.1.1 MATÉRIEL

###### 15.1.1.1 Démolition complète

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Selon les parties d'ouvrages spécifiées, seuls les matériels de démolition suivants sont autorisés pour la démolition complète :

- scie à béton : à utiliser pour la démolition d'une dalle, jusqu'à 100 mm des poutres et des diaphragmes;
- marteau hydraulique dont l'énergie de choc par frappe est inférieure à 200 J et qui est monté sur un véhicule porteur d'une masse inférieure à 1500 kg : à utiliser pour la démolition d'une dalle sur poutres en béton jusqu'à 300 mm des poutres et des diaphragmes et pour la démolition d'un trottoir ou d'un chasse-roues;



- marteau hydraulique dont l'énergie de choc par frappe est inférieure à 350 J et qui est monté sur un véhicule porteur d'une masse inférieure à 3000 kg : à utiliser pour la démolition d'une dalle sur poutres en acier jusqu'à 100 mm des poutres et des diaphragmes, pour la démolition des côtés extérieurs d'un pont jusqu'à 300 mm des poutres de rive en béton ou jusqu'à 100 mm des poutres de rive en acier ou pour la démolition d'une glissière en béton;
- marteau pneumatique manuel d'au plus 30 kg : à utiliser pour la démolition du béton de la dalle au-dessus des poutres et des diaphragmes et où un marteau de 7 kg n'est pas requis;
- marteau pneumatique manuel d'au plus 7 kg : à utiliser pour la démolition du béton vis-à-vis et sous la nappe inférieure d'armature de la dalle au-dessus des poutres et des diaphragmes.

#### 15.1.1.2 Démolition partielle

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Seuls les matériels suivants sont autorisés pour une démolition partielle :

- marteau pneumatique manuel d'au plus 7 kg : à utiliser pour la démolition du béton vis-à-vis et sous la première nappe d'armature des poutres, des diaphragmes, des colonnes, des socles d'appui, des chevêtres et autres éléments minces ou élancés;
- marteau pneumatique manuel d'au plus 15 kg : à utiliser pour la démolition du béton au-dessus de la première nappe d'armature des poutres, des diaphragmes, des colonnes, des socles d'appui, des chevêtres et autres éléments minces ou élancés; à utiliser pour la démolition du béton vis-à-vis et sous la première nappe d'armature, sur tout élément où cette démolition avec un marteau de 7 kg n'est pas requise; à utiliser pour la démolition du garde-grève sur 150 mm à partir du béton à conserver;
- marteau pneumatique manuel d'au plus 30 kg : à utiliser pour la démolition du béton au-dessus de la première nappe

d'armature, sur tout élément où cette démolition avec un marteau de 15 kg n'est pas requise; à utiliser pour la démolition d'un garde-grève ayant une épaisseur inférieure à 450 mm, jusqu'à 150 mm du béton à conserver;

- marteau hydraulique dont l'énergie de choc par frappe est inférieure à 200 J et qui est monté sur un véhicule porteur d'une masse inférieure à 1500 kg : à utiliser pour la démolition des éléments en acier d'un joint de tablier ainsi que ceux intégrés à un chasse-roues ou un trottoir, et pour la démolition des culées, des piles, des murs et des dalles épaisses non évidées ayant une épaisseur minimale de 450 mm;
- hydrodémolition : à utiliser comme autre possibilité pour toute démolition du béton, dans la mesure où elle donne des résultats comparables à ceux obtenus avec les marteaux pneumatiques manuels ou hydrauliques autorisés;
- jet d'eau sous pression (pression 15 MPa, débit 20 l/min, buse à jet rotatif concentré et distance buse - surface de béton comprise entre 150 mm et 200 mm). L'eau utilisée doit être claire et exempte de substances nuisibles.

#### 15.1.2 MISE EN ŒUVRE

##### 15.1.2.2 Démolition partielle

*Le 14<sup>e</sup>, 15<sup>e</sup> et 16<sup>e</sup> paragraphe sont remplacés par :*

Les surfaces de béton à réparer avec coffrages et surépaisseur ainsi que les surfaces de béton existantes sur lesquelles du nouveau béton doit être mis en place doivent être démolies jusqu'à une profondeur minimale de 10 mm. Le béton situé au-delà de cette profondeur minimale et qui se désagrège sous l'action d'un jet d'eau sous pression de 15 MPa doit être enlevé. Tout le béton délaminé doit être enlevé.

Les surfaces de béton à réparer avec coffrages sans surépaisseur doivent être démolies jusqu'à une profondeur minimale de 100 mm; tout le béton non sain rencontré au-delà de cette profondeur doit être enlevé.

Toute l'armature rendue apparente doit être dégagée de 25 mm.

Les surfaces de béton à réparer avec du béton projeté doivent être démolies jusqu'à une profondeur minimale de 60 mm; tout le béton non sain rencontré au-delà de cette profondeur doit être enlevé. Toute l'armature rendue apparente doit être dégagée de 25 mm.

## 15.2 FONDATIONS DES OUVRAGES D'ART

### 15.2.4 MISE EN ŒUVRE

#### 15.2.4.1 Excavations et préparation des fondations

##### 15.2.4.1.1 Dimensions des excavations

Le texte du point 2 est remplacé par :

2. Dans un sol autre que le roc solide, le pourtour de l'excavation excède de 600 mm celui de la base de l'ouvrage (la semelle, le radier, mais non le coussin). Les pentes des parois, à partir du fond de l'excavation, doivent être conformes au Code de sécurité pour les travaux de construction.

### 15.3 PIEUX

#### 15.3.2 MATÉRIAUX

Ajouter cette phrase au début du 2<sup>e</sup> paragraphe :

L'acier des pieux doit être conforme à la norme 6101 du Ministère.

#### 15.3.3 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE

Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

À la fin du battage de chaque pieu, lorsque le refus est atteint, celui-ci doit être rebattu de façon à obtenir, à trois reprises consécutives, le même critère de refus que celui utilisé pour les pieux dont la capacité portante est déterminée par des essais de chargement ou des essais dynamiques.

La longueur hors sol des pieux utilisés pour les essais doit être d'au moins 1200 mm.

#### 15.3.3.1 Essai de chargement

##### 15.3.3.1.1 Méthode d'essai

Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

La méthode d'essai « Quick Load Test Method for Individual Piles » est utilisée. La charge est appliquée par accroissements de 10 % de la charge pondérée spécifiée, à des intervalles de 10 minutes. L'affaissement du pieu est mesuré avant et après chaque augmentation de charge.

##### 15.3.3.1.2 Matériel et procédure d'essai

Ajouter ce paragraphe à la fin de l'article :

Le montage doit inclure une cellule de charge.

##### 15.3.3.1.3 Interprétation des résultats

Le texte de cet article est remplacé par :

L'essai de chargement est accepté sur la base de la résistance géotechnique ultime. La résistance géotechnique ultime  $Q_u$ , d'un pieu est définie comme la charge qui produit un affaissement de la tête du pieu égal à :

$$S = e + D/30$$

S : tassement à la rupture (mm)

D : diamètre ou diamètre équivalent du pieu (mm)

e : déformation élastique du pieu (mm)

$$e = \frac{1000Q_u \cdot L}{A \cdot E}$$

$Q_u$  : charge d'essai (kN)

L : longueur du pieu (mm)

A : section du pieu (mm<sup>2</sup>)

E : module de Young pour le matériau du pieu (MPa)

La résistance géotechnique ultime est déterminée à l'aide du graphique « charge - tassement ». Dans ce graphique, en plus de la courbe « charge - tassement », on trace une droite correspondant à la déformation élastique du pieu et une autre, appelée



« critère de rupture », tracée parallèlement et à une distance de D/30 de la première. La résistance géotechnique ultime est définie par l'ordonnée du point d'interception de la courbe « charge - tassement » et de la droite « critère de rupture ». Si la courbe « charge - tassement » n'intercepte pas le « critère de rupture », la charge maximale de l'essai doit être prise comme résistance géotechnique ultime.

#### 15.3.3.2 Résultats des essais

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

L'entrepreneur doit fournir au Ministère un rapport d'analyse de battage des pieux préparé par une firme spécialisée en géotechnique. Le rapport doit contenir une analyse dynamique du battage des pieux, les résultats de l'analyse CAPWAP et les résultats de l'analyseur de battage des pieux. Le rapport doit être signé par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec et doit être remis au Ministère à l'intérieur d'un délai maximal de 48 heures après la réalisation de l'essai.

#### 15.3.3.3 Essais de traction

*Ajouter ce paragraphe à la fin de l'article :*

Le montage doit inclure une cellule de charge.

### 15.3.4 MISE EN ŒUVRE

#### 15.3.4.1 Enfouissement

##### 15.3.4.1.2 Pieux en acier

*Ajouter ce paragraphe à la fin de l'article :*

La contrainte appliquée sur la section d'acier du pieu ne doit en aucun cas excéder 90 % de la limite d'élasticité nominale.

### 15.4 BÉTON ARMÉ

#### 15.4.1 MATÉRIAUX

##### 15.4.1.1 Béton

*Ajouter ce paragraphe à la fin de l'article :*

Le béton antilessivage doit être conforme à la norme 3104 du Ministère.

### 15.4.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

#### 15.4.2.1 Béton coulé en place

##### 15.4.2.1.1 Certification

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le béton de ciment de masse volumique normale, le béton autoplaçant et le béton antilessivage doivent être produits et livrés par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ conformément au protocole de certification NQ 2621-905 « Bétons de ciment de masse volumique normale et constituants - Protocole de certification ».

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Dans le cas de la production de béton de ciment à l'aide d'une bétonnière mobile, un certificat d'étalonnage datant de moins de un an pour chaque bétonnière mobile et pour chaque mélange à produire doit être remis au Ministère en plus du certificat de conformité délivré par le BNQ.

##### 15.4.2.1.2 Contrôle de réception

*La 1<sup>re</sup> phrase de l'article est remplacé par :*

Le Ministère effectue un contrôle de réception sur le béton de ciment de masse volumique normale, sur le béton autoplaçant et sur le béton antilessivage, selon les méthodes suivantes :

- b) Vérification de la teneur en air, de la température et de l'affaissement du béton de ciment de masse volumique normale à l'état plastique

*Le 6<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Lorsqu'une pompe est utilisée pour la mise en place du béton haute performance, la teneur en air et l'affaissement du béton doivent être mesurés à la sortie de la conduite de la pompe. L'échantillonnage est effectué sans interrompre l'opération de pompage du béton.

- c) Teneur en air, étalement, écoulement et température du béton autoplaçant à l'état plastique

*Le titre et les deux premiers paragraphes sont remplacés par :*

c) Teneur en air, étalement, écoulement et température du béton autoplaçant à l'état plastique

La méthode de détermination de la teneur en air du mélange doit être conforme à la norme CAN/CSA A23.2-4C « Détermination de la teneur en air du béton plastique par la méthode de pression d'air », complétée par les recommandations du fabricant concernant l'étalement et le mode d'utilisation de l'appareil.

La méthode de détermination de l'étalement du béton autoplaçant à l'état plastique est conforme à la norme NQ 2621-900 « Bétons de masse volumique normale et constituants », annexe A « Détermination de l'étalement du béton ».

d) Résistance du béton

2. Confection, cure et résistance en compression des éprouvettes

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Dans le cas du béton autoplaçant et du béton antilessivage, les éprouvettes sont fabriquées et mûries conformément à la norme CAN/CSA A23.2-3C « Confection et cure des éprouvettes de béton destinées aux essais de compression et de flexion ». Les éprouvettes de béton non démoulées, expédiées du chantier au laboratoire doivent être transportées après une cure d'une durée variant entre 40 et 48 heures dans les conditions prescrites à l'article 5.3.2.1 de la norme.

15.4.3 MISE EN ŒUVRE

15.4.3.1 Coffrages

15.4.3.1.6 Enlèvement des coffrages

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les coffrages doivent demeurer en place au moins trois jours après le bétonnage d'un ouvrage et au moins sept jours si l'ouvrage est en béton haute performance. Toutefois, si la température extérieure moyenne est supérieure à 15 °C au cours des trois jours suivant le bétonnage du béton haute performance, les coffrages doivent être enlevés trois jours après le bétonnage.

Les exigences relatives à la cure du béton s'appliquent lorsque les coffrages sont enlevés avant la fin de la période de cure.

Les coffrages situés sous les chevêtres, sous les poutres en béton coulées en place, sous les portiques, sous les dalles ainsi que sous les autres éléments structuraux ne doivent être enlevés que lorsque le béton a atteint au moins 70 % de la résistance à la compression exigée à 28 jours.

15.4.3.3 Armature

*Le 4<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les barres d'armature doivent être solidement fixées pour éviter tout déplacement lors de la mise en place du béton. Elles doivent être attachées à tous les croisements si ces croisements sont à plus de 300 mm de distance et à tous les deux croisements si cette distance est moindre. Dans le cas de travaux de réparation, les barres sont fixées par ligature à chaque attache de coffrage. Le fil d'acier utilisé pour lier les aciers d'armature doit être en acier recuit et avoir un diamètre d'au moins 1,6 mm (calibre 16). Le fil d'acier utilisé avec l'acier d'armature galvanisé doit être recouvert de plastique ou être galvanisé. Les fils d'acier doivent être repliés de manière à avoir le même recouvrement de béton que celui exigé pour les barres qu'ils fixent.

*Le 6<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

L'entrepreneur doit utiliser des cales d'espacement en plastique, espacées à une distance maximale de 1200 mm de centre à centre, afin de maintenir les armatures à la distance requise des coffrages, du sol ou du béton existant :

- des espaceurs circulaires en plastique dont le centre est fixé à l'armature doivent être employés pour maintenir en position verticale les nappes d'armature constituées de barres n° 15 et 20;
- des cales en plastique doivent être employées pour maintenir en position verticale les nappes d'armature constituées de barres n° 25 ou de plus grandes dimensions ;
- des chaises en plastique et des chaises de dalle avec fil recouvert de plastique et pattes en plastique doivent être employées pour maintenir les nappes d'armature en position horizontale.



15.4.3.5 Béton

15.4.3.5.3 Préparation des surfaces à conserver

Le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> paragraphe sont remplacés par :

Un nettoyage doit être réalisé à l'aide d'un jet d'eau haute pression ou par projection d'abrasif humide sur :

- les barres d'armature devenues apparentes à la suite de la démolition du béton, de façon à enlever toute rouille;
- les surfaces de béton à conserver, de façon à détacher toute particule n'adhérant pas à la surface, sauf si l'hydrodémolition est utilisée pour démolir le béton;
- les surfaces de charpente métallique à conserver en contact avec le nouveau béton.

Les surfaces de béton à conserver en contact avec le nouveau béton doivent ensuite être nettoyées à l'aide d'un jet d'eau sous pression (pression 15 MPa, débit 20 l/min, buse à jet circulaire concentré et distance buse-surface de béton de 150 mm à 200 mm) de façon à obtenir une surface exempte de tout débris.

15.4.3.5.5 Mise en place du béton frais

Le 5<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

Si la mise en place du béton est faite au moyen d'une pompe à béton, le type d'équipement utilisé ainsi que la configuration de la ligne de pompage doivent permettre d'éviter la ségrégation du béton. La conduite de la pompe doit toujours être pleine de béton durant le pompage. Pour la mise en place de béton haute performance, de béton autoplaçant et de béton antilessivage, la ligne de pompage doit se terminer par une section réductrice.

15.4.3.6 Finitions des dalles, dalles de transition, trottoirs, chasse-roues et glissières en béton d'ouvrages d'art

15.4.3.6.1 Dalles

a) Rails de roulement

Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :

Dans le cas d'une dalle sur poutres, les supports mis en place sur une poutre doivent être soudés à la tête des goujons d'une poutre en acier ou aux étriers d'une poutre en béton; si une poutre en acier ne comporte pas de goujons, l'entrepreneur doit en poser pour permettre la mise en place des rails.

15.4.3.10 Finition des surfaces

Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :

Les surfaces doivent être traitées au jet d'eau haute pression ou d'abrasif humide. Le traitement doit faire disparaître toute trace de laitance, d'enduit, de peinture, de rouille, d'huile, de matériau de cure ou toute autre saleté et donner au béton une apparence uniforme. Les surfaces traitées doivent ensuite être nettoyées à l'aide d'un jet d'eau sous pression (pression 15 MPa, débit 20 l/min, buse à jet circulaire concentré et distance buse – surface de béton de 150 mm à 200 mm) de façon à obtenir une surface exempte de tout débris.

15.4.3.12 Bétonnage par temps chaud

Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :

La température du béton frais au moment de la mise en place doit être conforme aux exigences de la section 4.5 de la norme 3101 du Ministère.

15.4.3.13 Bétonnage par temps froid

Le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> paragraphe sont remplacés par :

La température du béton frais au moment de la mise en place doit être conforme aux exigences de la section 4.5 de la norme 3101 du Ministère.



**15.4.3.14 Bétonnage sous l'eau**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le bétonnage sous l'eau doit être effectué avec du béton antilessivage.

Le béton antilessivage doit être confiné à l'aide d'un coffrage. Pour toute partie d'ouvrage dont le niveau final du béton se situe sous l'eau, le coffrage doit :

- se prolonger suffisamment au-dessus de l'eau pour empêcher en tout temps l'eau de passer par-dessus le coffrage ou
- se prolonger sur une distance d'au moins 2 m au-dessus du niveau final du béton.

Le béton ne doit pas être mis en place lorsque la température de l'eau est inférieure à 5 °C.

La mise en place du béton sous l'eau doit être réalisée au moyen d'une pompe à béton.

Le début du bétonnage doit se faire de manière à ce que l'extrémité du tuyau de la pompe soit au point bas de l'élément à bétonner et de manière à former une masse de béton qui va repousser l'eau. On remonte le tuyau en cours de bétonnage de manière à conserver en tout temps son extrémité noyée dans le béton.

Afin de prévenir le lessivage et la ségrégation, le béton doit être déposé en une masse compacte à sa place définitive. Il ne doit pas être manipulé après avoir été mis en place.

Le bétonnage doit se faire en une seule coulée sans interruption.

**15.4.4 MODE DE PAIEMENT**

**15.4.4.10 Bétonnage sous l'eau**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le bétonnage sous l'eau est payé au mètre cube. La quantité payée est la quantité théorique. Le prix couvre notamment la fourniture des fiches descriptives du béton, la fourniture des matériaux, les coffrages s'ils ne font pas l'objet d'un article particulier au bordereau, les chanfreins, la préparation des surfaces à conserver, la mise en œuvre, les joints de construction, les joints d'articulation, la correction des surfaces ainsi que la finition du béton, et il inclut toute dépense incidente.

Si la base d'étanchement à l'intérieur d'un batardeau ne fait pas l'objet d'un article particulier au bordereau, l'entrepreneur doit en inclure le coût total dans le prix unitaire du béton de l'élément pour lequel la base d'étanchement est requise.

**15.5 BÉTON PROJETÉ**

**15.5.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

**15.5.2.1 Certification**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

En plus du certificat de conformité délivré par le BNQ, un certificat d'étalonnage datant de moins d'un an pour chaque bétonnière mobile et pour chaque mélange à produire doit être remis au Ministère.

**15.5.2.2 Contrôle de réception**

**15.5.2.2.6 Critères d'évaluation du béton projeté basés sur la résistance à la compression**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Un type de béton de ciment consiste en un regroupement pour lequel les exigences concernant les caractéristiques du béton projeté sont identiques. Ces exigences sont celles des tableaux 3201-2 et 3301-1 des normes 3201 et 3301 du Ministère.

**15.5.3 MISE EN ŒUVRE**

**15.5.3.1 Préparation de la surface à traiter**

*Les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> paragraphes sont remplacés par :*

Lorsque le béton projeté est employé pour réparer une surface de béton, un nettoyage par projection d'un jet d'eau haute pression ou d'abrasif humide doit être effectué sur les barres d'armature devenues apparentes à la suite de la démolition du béton de façon à enlever toute rouille, et sur les surfaces de béton à conserver de façon à détacher toute particule n'adhérant pas à la surface.

Les surfaces de béton à conserver en contact avec le nouveau béton doivent ensuite être nettoyées à l'aide d'un jet d'eau sous pression (pression 15 MPa, débit 20 l/min, buse à jet circulaire concentré et distance



buse – surface de béton de 150 mm à 200 mm) de façon à obtenir une surface exempte de tout débris.

#### 15.6 PRÉCONTRAINTÉ

##### 15.6.5 BÉTON PRÉCONTRAIT EN PLACE

###### 15.6.5.2 Mise en œuvre

###### 15.6.5.2.3 Injection du coulis dans les gaines

*Le 5<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les événements doivent être disposés aux extrémités du tablier et aux points hauts des gaines. Ils ne doivent pas se situer à l'intérieur d'un chasse-roues, d'un trottoir ou d'une glissière en béton.

#### 15.7 CHARPENTE MÉTALLIQUE

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Une charpente métallique est une charpente en acier ou en aluminium. L'expression « ossature en acier » désigne tout type de charpente métallique en acier, à l'exception des structures de signalisation ou d'éclairage, elle désigne aussi tout élément en acier, tels les pieux, les appareils d'appui, les joints de tablier, les glissières et garde-fous pour ouvrages d'art, les drains et les drains d'interface.

#### 15.7.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

##### 15.7.2.1 Acier de construction

###### 15.7.2.1.1 Attestation de conformité

*Le texte de l'article est remplacé par :*

Pour chaque réception d'acier chez le fabricant, l'entrepreneur doit fournir au Ministère une attestation de conformité contenant les informations suivantes pour chaque lot de production :

- le nom de l'aciérie;
- la date et le lieu de fabrication;
- les dimensions nominales;
- la nuance;

- la catégorie;
- le numéro de coulée;
- les résultats des analyses et essais;
- le numéro du lot de production.

Un lot de production est constitué de pièces d'acier de construction de même type, de même nuance, de même résilience, de mêmes dimensions et provenant de la même coulée.

#### 15.7.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

*Le titre et le 1<sup>er</sup> paragraphe sont remplacés par le titre et les deux paragraphes suivants :*

##### 15.7.3 ASSEMBLAGE ET CAMBRURE

Les surfaces d'acier qui ne sont pas métallisées ni galvanisées devant venir en contact entre elles lors de l'assemblage doivent être nettoyées de façon à obtenir le type de soin SSPC-SP 6/NACE n° 3, décrit dans la norme « Joint Surface Preparation Standard SSPC-SP 6/NACE n° 3 (Commercial Blast Cleaning) » ou SSPC-SP 15 « Commercial Grade Power Tool Cleaning ».

Les surfaces d'acier galvanisées devant venir en contact entre elles lors de l'assemblage doivent être nettoyées manuellement à la brosse métallique.

#### 15.7.6 DÉCOUPAGE DES PIÈCES MÉTALLIQUES

##### 15.7.6.1 Acier

###### 15.7.6.1.3 Marquage des pièces

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Ces numéros doivent être accessibles en tout temps, même après l'érection des structures, et être situés à une des extrémités de chacune des pièces. Tout élément secondaire doit être marqué avec un poinçon d'une identification correspondant au plan de montage.

###### 15.7.6.1.4 Arêtes vives

*Ajouter le paragraphe suivant après le 1<sup>er</sup> paragraphe :*

Dans les autres cas, les bavures doivent être enlevées par meulage.



**15.7.8 SOUDURES**

**15.7.8.4 Poutres en acier courbées à la chaleur**

*Le texte de l'article est remplacé par :*

Lorsque des poutres en acier doivent être courbées à la chaleur à la suite de l'assemblage, une procédure signée par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec doit être préalablement soumise au surveillant pour information.

**15.7.9 JOINTS BOULONNÉS**

**15.7.9.3 Installation des boulons**

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le serrage à bloc est défini comme étant le serrage permettant de mettre les surfaces des plaques en contact parfait, ce qui correspond à une tension initiale dans les boulons de 15 % de la valeur minimale indiquée à l'article 10.24.6.3 de la norme CAN/CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ».

**15.7.10 TRANSPORT ET MONTAGE**

*Le titre de cet article est remplacé par :*

**15.7.10 MANUTENTION, TRANSPORT ET MONTAGE**

**15.7.10.1 Poutres pour ponts**

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les poutres doivent être soulevées par au moins deux points de levage lors des opérations de manutention et de montage. Les matériaux doivent être manipulés avec attention pour éviter tout dommage ou toute déformation des éléments.

**15.7.11 MODIFICATION OU RÉPARATION D'UNE CHARPENTE**

*Ajouter le paragraphe suivant après le 3<sup>e</sup> paragraphe :*

Les surfaces peinturées existantes ayant été altérées lors de l'exécution des travaux doivent être retouchées conformément aux exigences de l'article 17.4.3.2.7.

**15.8 OUVRAGES EN BOIS**

**15.8.1 MATÉRIAUX**

**15.8.1.1 Bois**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les traverses du platelage d'un pont doivent être exclusivement de qualité n° 1. Les éléments de type caisson à claire-voie doivent être de qualité n° 1, avec un maximum de 50 % de qualité n° 2. Les autres pièces de bois doivent être de qualité n° 1, avec un maximum de 35 % de qualité n° 2.

**15.8.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

**15.8.2.1 Attestation de conformité**

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est annulé.*

**15.8.3 MISE EN ŒUVRE**

*Ajouter les paragraphes suivants après le 1<sup>er</sup> paragraphe :*

Les pièces de bois devant être assemblées avec des boulons et des tiges filetées doivent être préalablement percées; le diamètre du trou doit être 2 mm plus grand que celui de ces pièces de quincaillerie.

Pour un assemblage avec des tire-fonds, des fiches ou des clous qui ont un diamètre supérieur à 6 mm, les pièces de bois à assembler doivent être préalablement percées; le diamètre du trou doit être 2 mm plus petit que celui de ces pièces de quincaillerie.

*Le 5<sup>e</sup> paragraphe est annulé et remplacé par :*

À moins d'une indication contraire, la fondation d'un caisson à claire-voie doit se situer au moins à 1000 mm plus bas que le niveau du lit de la rivière ou du terrain naturel. La fondation du caisson doit être acceptée par le surveillant avant de procéder à la construction.



15.9 ÉQUIPEMENT

15.9.3 GLISSIÈRES ET GARDE-FOUS  
EN ACIER POUR OUVRAGES  
D'ART

15.9.3.2 Matériaux

15.9.3.2.3 Pellicules rétro réfléchissantes

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les pellicules rétro réfléchissantes doivent être conformes à la norme 14101 du Ministère. Elles doivent être au moins équivalentes au type III et le type d'adhésif doit être de classe 3.

15.9.3.4 Mise en place

*Ajouter les paragraphes suivants après le 1<sup>er</sup> paragraphe :*

Les boulons reliant les lisses constituées de profilés HSS aux poteaux doivent être uniquement serrés à bloc selon les exigences de l'article 15.7.9.3, de manière à ne pas déformer le profilé.

15.10 MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ

15.10.3 MISE EN ŒUVRE

15.10.3.1 Préparation et nettoyage  
des surfaces de dalle

15.10.3.1.2 Nettoyage des surfaces

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par les deux paragraphes suivant :*

Moins de 48 heures avant de procéder à la pose de la couche d'accrochage, toutes les surfaces de béton d'une dalle neuve doivent être nettoyées à fond au moyen d'un jet de billes d'acier monté sur un équipement sur roues. L'équipement doit être ajusté pour avoir un jet d'intensité maximale. Les surfaces de dalle doivent être sèches au moment du nettoyage. Le nettoyage de la surface ne doit pas créer de dénivellation entre 2 passages consécutifs de l'équipement. Les surfaces situées le long des chasse-roues, des trottoirs, des glissières et des joints de tablier doivent être nettoyées à l'aide d'un jet d'abrasif; la qualité du nettoyage doit être au moins équivalente à celle obtenue par le jet de billes d'acier.

Entre 24 et 48 heures avant de procéder à la pose de la couche d'accrochage, toutes les surfaces de béton d'une dalle existante doivent être nettoyées à fond au moyen d'un jet d'abrasif humide ou d'eau haute pression, de façon à enlever toute laitance, toute trace de rouille sur la partie métallique des chasse-roues, tout débris incrusté, tout matériau de cure, tout résidu bitumineux, etc. Les surfaces traitées doivent ensuite être nettoyées à l'aide d'un jet d'eau sous pression (pression 15 MPa, débit 20 l/min, buse à jet circulaire concentré et distance buse-surface de béton de 150 mm à 200 mm) de façon à obtenir une surface exempte de tout débris.

15.10.4 MODE DE PAIEMENT

*Le 4<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le nettoyage des surfaces de dalle est payé au mètre carré. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

15.11 REVÊTEMENT EN ENROBÉ

15.11.2 ASSURANCE QUALITÉ

15.11.2.1 Contrôle de réception

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le Ministère effectue un contrôle de réception des enrobés selon les exigences de l'article 13.3.2.2.5. Le Ministère effectue un contrôle de réception de la compacité du revêtement selon les exigences de l'article 13.3.2.2.6, avec les précisions suivantes apportées à la réévaluation de la compacité au moyen d'éprouvettes prélevées par carottage dans le cas des enrobés posés sur une structure :

- le nombre d'éprouvettes prélevées par carottage dépend de la quantité d'enrobé posé dans la journée;
- ce nombre est égal à 3 si la quantité d'enrobé posé est de 50 t ou moins, égal à 4 si la quantité est de 51 t à 100 t et égal à 6 si la quantité est de plus de 100 t;
- avant que l'enrobé posé soit jugé défectueux, une tolérance de 1,4 % à l'exigence minimale de compacité de 92 % s'applique si le nombre d'éprouvettes



2004

## Cahier de clauses générales

Date  
2003-12-09

prélevées est égal à 3. Cette tolérance est de 1,3 % si le nombre d'éprouvettes prélevées est égal à 4 et de 1,0 % s'il est égal à 6.

### 15.11.3 MATÉRIEL

#### 15.11.3.3 Enrobé préparé et posé à chaud

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le matériel utilisé pour la fabrication, le transport, la mise en place et le compactage de l'enrobé doit être conforme aux exigences des articles 13.3.3.1 à 13.3.3.6 de même qu'aux exigences suivantes :

- le matériel utilisé ne doit pas endommager la dalle, la membrane d'étanchéité, les épaulements en béton des joints de tablier ou les autres éléments de la structure;
- la masse maximale du matériel utilisé pour la mise en place et le compactage de l'enrobé ne doit pas excéder la capacité affichée du pont. Les finisseuses doivent avoir une largeur minimale de 3 m, excluant les rallonges;
- les pneus ou les chenilles du matériel qui circule directement sur la membrane d'étanchéité doivent être soigneusement nettoyés, de façon à enlever toute pierre ou tout enrobé qui pourrait endommager la membrane;
- la masse minimale des rouleaux statiques à cylindres d'acier doit être de 10 t.

### 15.12 MURS

#### 15.12.2 MATÉRIAUX

##### 15.12.2.7 Matériaux granulaires pour fondation

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les matériaux granulaires pour fondation doivent être conformes aux exigences de la norme 2102 du Ministère pour un matériau granulaire de type MG 20 ou MG 56, et aux caractéristiques intrinsèques de fabrication et complémentaires d'un matériau granulaire pour sous-fondation.

### 15.12.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

#### 15.12.3.1 Homologation

*Le texte de l'article est remplacé par :*

L'entrepreneur doit utiliser un mur homologué s'il est d'un des types suivants :

- mur poids en blocs de béton imbriqués;
- mur en porte-à-faux en béton armé préfabriqué;
- mur remblai renforcé par des armatures en acier avec paroi en béton armé;
- mur remblai renforcé par des géogrilles avec paroi en blocs de béton imbriqués;
- mur remblai renforcé par des géotextiles avec talus végétal;
- mur à ancrages multiples avec paroi en béton armé;
- mur poids en gabions;
- mur remblai renforcé par des treillis métalliques avec paroi en gabions;
- mur à cellules ouvertes à treillis en acier;
- mur à cellules ouvertes en tôle;
- mur remblai renforcé par des treillis métalliques avec talus végétal;
- mur caissons en acier;
- mur remblai renforcé par des armatures en acier avec paroi en blocs de béton imbriqués;
- mur poids en matelas de polymère à cellules de confinement;
- mur remblai renforcé par des géogrilles avec paroi en matelas de polymère à cellules de confinement;
- mur remblai renforcé par des armatures en acier avec paroi en treillis métallique;
- mur remblai renforcé par des armatures en acier avec talus végétal.

Pour les murs homologués, l'entrepreneur doit aussi satisfaire aux exigences stipulées dans les avis techniques du Ministère.

## 15.12.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

### 15.12.4.1 Hypothèses de calcul

*Le texte de cet article est remplacé par :*

La conception des murs de soutènement doit satisfaire aux exigences de la norme CAN/CSA-S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers », avec les précisions et restrictions suivantes :

- les surcharges sismiques doivent être considérées selon une méthode de calcul reconnue. Contrairement au tableau 3.5.1 a de la norme CAN/CSA-S6 pour la combinaison n° 5, qui inclut les séismes, l'entrepreneur doit remplacer les facteurs différents de 0 par le facteur 1;
- les combinaisons de charge à utiliser sont celles indiquées, sauf qu'aux états limites l'angle de frottement ( $\phi$ ) ne doit pas être réduit;
- l'angle d'inclinaison de la poussée des terres ( $\delta$ ) doit être inférieur ou égal à la moitié de l'angle de frottement ( $\phi$ );
- la note des calculs doit inclure une vérification de la stabilité d'ensemble du talus, en tenant compte des propriétés géotechniques du sol sous-jacent;
- dans le calcul parasismique, la force horizontale à prendre en compte doit être déterminée en utilisant 50 % du rapport d'accélération horizontal relatif à la localisation du mur;
- en l'absence d'essai de cisaillement sur le sol retenu, l'angle de frottement pour vérifier la stabilité externe doit être de 30°;
- l'angle de frottement pour vérifier la stabilité interne du massif doit être de 36°;
- les coefficients de sécurité et les coefficients de tenue mentionnés au tableau 15-1 doivent être utilisés.

### 15.12.4.2 Épaisseur des inclusions métalliques dans les remblais

*Le tableau est remplacé par le suivant :*

Milieu d'exposition des ouvrages	Durée de vie minimale			
	40 ans		75 ans	
	Inclusion galvanisée	Inclusion non galvanisée	Inclusion galvanisée	Inclusion non galvanisée
Hors de l'eau	0,5 mm	1,5 mm	1,0 mm	3,0 mm
En eau douce	1,0 mm	2,0 mm	1,5 mm	4,0 mm
En eau salée	—	3,0 mm	—	5,0 mm

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

L'épaisseur minimale du revêtement de zinc des inclusions galvanisées doit être 87  $\mu$ m.

## 15.12.7 MUR REMLAI RENFORCÉ PAR DES ARMATURES EN ACIER AVEC PAROI EN BÉTON ARMÉ

### 15.12.7.4 Mise en place du remblai

*Le 5<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le degré de compacité des matériaux est celui qui est stipulé à l'article 11.8.2.3.2. Dans la zone adjacente à la paroi, sur 1500 mm de largeur, le compactage doit être fait avec des compacteurs dynamiques, des plaques vibrantes ou des rouleaux vibrants dont le poids par mètre de rouleau est inférieur à 8 kN.

## 15.12.8 MUR REMLAI RENFORCÉ PAR DES GÉOGRILLES AVEC PAROI EN BLOCS DE BÉTON IMBRIQUÉS

### 15.12.8.4 Mise en place du remblai

*Le 5<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le degré de compacité des matériaux est celui qui est stipulé à l'article 11.8.2.3.2. Dans la zone adjacente à la paroi, sur 1500 mm de largeur, le compactage doit être fait avec des compacteurs dynamiques, des plaques vibrantes ou des rouleaux vibrants dont le poids par mètre de rouleau est inférieur à 8 kN.



**15.12.9 MUR REMLAI RENFORCÉ  
PAR DES GÉOTEXTILES AVEC  
TALUS VÉGÉTAL**

**15.12.9.2 Construction de l'ouvrage**

*Le 6<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le remblai au centre de l'ouvrage doit être mis en place par couches uniformes de 250 mm d'épaisseur; le degré de compacité des matériaux est celui qui est stipulé à l'article 11.8.2.3.2.

**15.12.10 MUR À ANCRAGES  
MULTIPLES AVEC PAROI EN  
BÉTON ARMÉ**

**15.12.10.4 Mise en place du remblai**

*Le 5<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le degré de compacité des matériaux est celui qui est stipulé à l'article 11.8.2.3.2. Dans la zone adjacente à la paroi, sur 1500 mm de largeur, le compactage doit être fait avec des compacteurs dynamiques, des plaques vibrantes ou des rouleaux vibrants dont le poids par mètre de rouleau est inférieur à 8 kN.

**15.13 PONCEAUX, TUYAUX, CONDUITES  
ET DRAINS SOUTERRAINS  
FILTRANTS**

**15.13.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

**15.13.2.4 Homologation des  
ponceaux préfabriqués en  
béton**

*Le titre et le texte de cet article sont remplacés par :*

**15.13.2.4 Homologation des ponceaux**

L'entrepreneur doit utiliser un ponceau homologué s'il est d'un des types suivants :

- ponceau rectangulaire sans gousset en béton armé préfabriqué;
- ponceau voûté en béton armé préfabriqué;
- ponceau voûté en tôle ondulée en acier galvanisé.

Pour les ponceaux homologués, l'entrepreneur doit aussi satisfaire aux exigences stipulées dans les avis techniques du Ministère.

**15.13.3 MISE EN ŒUVRE**

**15.13.3.3 Remblayage**

*La 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Lorsque des matériaux granulaires sont exigés aux plans et devis pour le remblayage, ils doivent être de type CG 14. Ces matériaux granulaires peuvent être de type MG 20 dans le cas des ponceaux en béton.

**15.13.3.7 Tuyaux en thermoplastique**

**15.13.3.7.2 Déformations limitées**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les exigences concernant les tuyaux en tôle s'appliquent aux tuyaux circulaires en thermoplastique.

**15.14 REGARDS, PUISARDS,  
CHAMBRES DE VANNES ET  
ACCESSOIRES**

**15.14.1 MATÉRIAUX**

**15.14.1.3 Matériaux granulaires**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les matériaux granulaires de type MG 20 ou CG 14 doivent être conformes à la norme 2103 du Ministère.

**15.14.3 MISE EN ŒUVRE**

**15.14.3.1 Excavation et préparation  
de la fondation**

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

La fondation naturelle ne doit contenir aucune pierre de dimension supérieure à 56 mm; elle doit être exempte de mottes gelées et de débris organiques. Un coussin de support de type MG 20 ou CG 14 doit être mis en place sur un sol de fondation autre qu'un matériau granulaire. Le coussin de support est mis en place par couches uniformes d'une épaisseur maximale de 150 mm.

Le tableau 15-1 est remplacé par le suivant :

TABLEAU 15-1

Coefficients de sécurité et coefficients de tenue pour le calcul des murs

STABILITÉ EXTERNE	Coefficients DE TENUE	Coefficients DE SÉCURITÉ
Glissement sur la base	0,8	
Butée	0,5	
Renversement	0,6 <sup>(1)</sup>	
Poinçonnement	0,5	
Stabilité d'ensemble <sup>(2)</sup>		
> Calcul sans charge sismique		
> Paroi verticale ou inclinée à 70° et plus p/r à l'horizontale		1,5
> Paroi inclinée à 70° ou moins p/r à l'horizontale		1,3
> Calcul parasismique		1,1
STABILITÉ INTERNE		
Arrachement des inclusions		
> Charges statiques	0,83	
> Charges statiques et sismiques	1,20	
Tension des inclusions et des connecteurs		
> Inclusions métalliques <sup>(3)</sup>		
> Bandes métalliques		
> Charges statiques	0,7	
> Charges statiques et sismiques	1,0	
> Treillis <sup>(4)</sup>		
> Charges statiques	0,6	
> Charges statiques et sismiques	0,85	
> Inclusions géosynthétiques <sup>(5)</sup>		
> Charges statiques	0,83	
> Charges statiques et sismiques	1,20	

1. La stabilité contre la renversement n'a pas besoin d'être vérifiée si le point d'application de la résultante est dans la demi-largeur de la semelle dans les sols et dans les trois quarts de la largeur de la semelle sur le roc, ces deux dimensions étant centrées sur la base de la semelle (c.f. art. 11.10.5.5 de l'AASHTO, LRFD 1998, second edition).
2. Le calcul de la stabilité d'ensemble est fait sans charges majorées.
3. La tension est appliquée sur la section d'acier nette après l'enlèvement de la surface sacrificielle pour la corrosion.
4. S'applique aux treillis reliés à des éléments de paroi rigide, tels que panneaux de béton ou blocs. Dans les cas de treillis reliés à une paroi flexible, on utilise les coefficients pour bandes métalliques.
5. Le coefficient de tenue s'applique sur  $T_A$  où :

$$T_A = \frac{T_u}{RF}$$

$T_A$  : tension admissible

$T_u$  : tension à la rupture déterminée selon ASTM D4595 à 5 % de déformation

$$RF = RF_c \cdot RF_D \cdot RF_B$$

$RF_c$  : coefficient de réduction égal à  $T_u$  divisé par  $T_c$  déterminé selon ASTM D5262

$RF_D$  : coefficient de réduction pour les dommages dus à l'installation  $\geq 1,1$

$RF_B$  : coefficient de réduction pour la dégradation chimique et biologique  $\geq 1,1$

Les valeurs de  $RF_D$  et  $RF_B$  sont selon les spécifications de l'AASHTO, LRFD Bridge Design Specifications, 1998, second edition.



**SECTION 16  
SIGNALISATION ET ÉCLAIRAGE**

**16.3 ÉLÉMENTS DE FONDATION**

**16.3.1 MASSIF DE FONDATION OU  
MASSIF D'ANCRAGE**

**16.3.1.4 Mode de paiement**

*Ajouter le paragraphe suivant à la suite du 2<sup>e</sup> paragraphe :*

En présence de massifs dans le terre-plein et sur les bords de route existants, l'entrepreneur doit également prévoir la réfection des bordures, du pavage, du pavé de béton, de la glissière de sécurité, du béton de ciment et des musoirs touchés par les travaux et en inclure le coût dans le prix unitaire.

**16.4 STRUCTURE DE SIGNALISATION  
OU D'ÉCLAIRAGE**

**16.4.3 MATÉRIAUX**

**16.4.3.1 Acier**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

La protection contre la corrosion des ouvrages métalliques doit être faite selon les exigences concernant la galvanisation à chaud, la métallisation et le peinturage.

**16.4.3.7 Fûts, potences et  
couronnes mobiles**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

L'entrepreneur doit fournir des fûts, des potences et des couronnes mobiles fabriqués d'un même matériau et compatibles entre eux, tant au point de vue de la résistance structurale et mécanique que du mode de fixation au fût.

**16.6 ÉQUIPEMENT DE SIGNALISATION  
VERTICALE LUMINEUSE**

**16.6.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

*Les trois derniers paragraphes sont remplacés par :*

L'unité de feux clignotants comprend les têtes de feux clignotants, les lampes, le coffret et les conduits électriques, les câbles

électriques et les accessoires. La tête de feux clignotants est l'assemblage de lanternes.

L'unité de feux de circulation comprend les têtes de feux de circulation, les lampes, le coffret et les conduits électriques, les câbles de distribution, les accessoires et les boutons pour piétons et cyclistes. La tête de feux de circulation est un montage supportant, en un même ensemble, plusieurs lanternes.

Les boutons pour piétons et cyclistes doivent être lumineux, s'allumer lorsqu'ils sont utilisés et s'éteindre lorsque la phase demandée est terminée.

**16.7 ÉQUIPEMENT D'ÉCLAIRAGE**

**16.7.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

L'unité d'éclairage comprend les luminaires, les lampes, le porte-fusibles et les fusibles, le coffret, les conduits, les câbles de distribution et les accessoires. Dans le cas de la tour d'éclairage, l'unité d'éclairage inclut aussi la couronne mobile et le mécanisme de levage.

Dans le cas d'un luminaire carré installé sur un mur ou sous un plafond, le luminaire inclut aussi tous les éléments de support et d'ancrage.

**16.7.2 MATÉRIAUX**

*Le texte de cette section est remplacé par :*

Les matériaux électriques doivent être conformes aux normes de la série 8000 du chapitre 8 du *Tome VII – Matériaux* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports.

**16.7.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

*La section suivante est insérée à la suite de la section 16.7.3.1 :*

**16.7.3.2 Homologation**

L'entrepreneur doit utiliser un luminaire homologué s'il s'agit d'un luminaire du type suivant :

- luminaire profilé;
- luminaire rond.



16.7.3.2 Contrôle de réception

*Le numéro de cet article est remplacé par :*

16.7.3.3 Contrôle de réception

16.7.4 MISE EN ŒUVRE

16.7.4.2 Implantation

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe de cet article est annulé.*

16.8 ÉLECTRICITÉ

16.8.4 CONDUIT ÉLECTRIQUE

16.8.4.3 Mise en œuvre

*Le texte de cet article est remplacé par :*

L'installation des conduits doit se faire selon les recommandations du fabricant.

Tous les coudes et raccords doivent être préformés en usine. Aucun pliage ou déformation et aucune décoloration ne sont acceptés sur les conduits.

Tous les coudes, raccords et rallonges décentrées des conduits non métalliques doivent être collés. Les surfaces filetées et les surfaces en contact doivent être nettoyées avec un apprêt recommandé par le fabricant avant l'application de la colle à solvant.

Après l'installation, l'entrepreneur nettoie l'intérieur des conduits électriques et y introduit un câble de nylon de 6 mm pour le tirage des câbles électriques. Enfin, il obstrue les extrémités à l'aide d'un capuchon vissé ou sous pression.

16.8.5 TIRAGE ET JONCTION

16.8.5.1 Portée des travaux

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le point de jonction comprend un massif de fondation, un caisson de sécurité, un fût tronqué et une plaque d'identification. Le point de jonction doit remplir la même fonction qu'un massif de tirage, sauf que les épissures sur les câbles électriques y sont permises.

16.8.6 CÂBLE ÉLECTRIQUE

16.8.6.2 Mise en œuvre

*Le 3<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par les paragraphes suivants :*

L'entrepreneur doit identifier clairement les conducteurs correspondant à la distribution des circuits dans les massifs de tirage, les raccordements à la culée et boîtes de jonction. Pour ce faire, il utilise des bagues en vinyle de couleur blanche avec lettrage noir. Ces bagues doivent avoir un diamètre approprié pour s'ajuster adéquatement au calibre du conducteur à identifier.

Lorsqu'il y a un joint sur le parcours d'un circuit, l'entrepreneur doit faire, avec les câbles, une boucle de 1 m de longueur dans les bases des fûts adjacents et dans les boîtes de tirage.

16.8.6.3 Mode de paiement

*Le dernier alinéa du 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

- une longueur de 1 m pour chacun des câbles d'un raccordement à la culée, d'une boîte de tirage ou d'une boîte de jonction.

16.8.8 ALIMENTATION ET DISTRIBUTION

16.8.8.3 Mise en œuvre

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

L'entrepreneur doit identifier clairement, à l'intérieur des coffrets de distribution, les câbles correspondant à la distribution des circuits. Pour ce faire, il utilise des bagues en vinyle de couleur blanche avec lettrage noir. Ces bagues doivent avoir un diamètre approprié pour s'ajuster adéquatement au calibre du câble à identifier.

16.8.9 VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES

16.8.9.1 Réception de l'ouvrage

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le Ministère effectue la réception des travaux d'éclairage lorsque l'entrepreneur :



- a obtenu de la Régie du bâtiment et transmis au Ministère la déclaration de travaux électriques et la demande de permis;
- a mis le système en service à partir du raccordement permanent;
- a fourni au Ministère les plans annotés en rouge de toutes les modifications acceptées qu'il a dû faire durant l'exécution des travaux;
- a corrigé toutes les déficiences et les anomalies relevées lors de la vérification électrique effectuée par le représentant du Ministère.

**16.8.9.7 Mesure de la tension d'opération**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

La tension d'opération est mesurée au moyen d'un voltmètre. Les mesures s'effectuent simultanément entre l'alimentation et la distribution de même qu'entre la distribution et la fin de chacun des circuits de distribution, soit l'ouvrage le plus éloigné de l'alimentation. L'écart de lecture obtenu pour chacune des mesures ne doit pas excéder les valeurs permises par le Code de l'électricité du Québec (L.R.Q. chap. C22.10).

**16.8.9.8 Mesure des charges**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Différentes mesures concernant l'intensité du courant, la puissance effective et le facteur de puissance sont effectuées pour chaque circuit et pour chaque unité d'éclairage.

**SECTION 17  
GALVANISATION À CHAUD,  
MÉTALLISATION ET PEINTURAGE**

**17.3 MÉTALLISATION**

**17.3.2 MISE EN ŒUVRE**

**17.3.2.1 Préparation des surfaces**

**17.3.2.1.1 Degré de nettoyage**

*Le 1<sup>er</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les surfaces doivent être nettoyées de façon à obtenir le type de soin SSPC-SP 5/NACE n° 1 décrit dans la norme « Joint Surface Preparation Standard SSPC-SP 5/NACE n° 1 (White Metal Blast Cleaning) ». Ce degré de préparation est illustré au moyen d'une série de photographies contenues dans la norme SSPC-VIS 1-02 « Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Dry Abrasive Blast Cleaning ».

**17.3.2.1.2 Degré de rugosité**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

La rugosité de l'acier après décapage doit être de 25 µm à 50 µm si l'épaisseur du revêtement est de 130 µm, et de 50 µm à 100 µm si l'épaisseur du revêtement est de 200 µm et plus. La vérification du profil de rugosité doit être effectuée selon l'une des méthodes décrites dans la norme ASTM D 4417 « Standard Test Method for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel ».

**17.3.2.2 Revêtement métallisé**

**17.3.2.2.3 Épaisseur**

*Les deux premiers paragraphes sont remplacés par :*

L'épaisseur minimale du revêtement doit être de 130 µm. L'épaisseur de revêtement est mesurée tous les 10 m<sup>2</sup>, en prenant cinq mesures locales réparties au hasard. Chaque mesure locale est la moyenne d'au moins trois lectures d'instruments prises dans une zone d'environ 4 cm de diamètre. La moyenne des cinq mesures locales constitue une mesure de lot.

Aucune mesure de lot ne doit être inférieure à 90 % de l'épaisseur stipulée. Au moins trois mesures de lot doivent être effectuées sur chaque pièce analysée. La moyenne des mesures de lot effectuées sur une pièce ne doit pas être inférieure à l'épaisseur du revêtement stipulée.

#### 17.4 PEINTURAGE DE SURFACES D'ACIER

##### 17.4.3 MISE EN ŒUVRE

##### 17.4.3.1 Préparation des surfaces d'acier

Les trois premiers paragraphes sont remplacés par :

Les surfaces d'acier à peindre doivent être décapées par projection d'abrasif sec sans silice cristalline. Selon les stipulations des plans et devis, le degré minimal de préparation des surfaces doit correspondre à l'un des types de soins suivants :

- SSPC-SP 10/NACE n° 2, décrit dans la norme « Joint Surface Preparation Standard SSPC-SP 10/NACE n° 2 (Near-White Metal Blast Clearing) »;
- SSPC-SP 6/NACE n° 3, décrit dans la norme « Joint Surface Preparation Standard SSPC-SP 6/NACE n° 3 (Commercial Blast Cleaning) ».

Les degrés de rouille des surfaces d'acier non peintes et les degrés de préparation des surfaces d'acier correspondant à ces degrés de rouille sont illustrés au moyen d'une série de photographies figurant dans la norme SSPC-VIS 1-02 « Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Dry Abrasive Blast Cleaning ». Ces photographies ne doivent être utilisées qu'à titre d'exemples et seulement pour compléter les descriptions écrites des types de soins, qui sont les seules stipulations à respecter.

Les surfaces inaccessibles au décapage par projection d'abrasif sec doivent être décapées de façon à obtenir un degré minimal de préparation répondant à la norme SSPC-SP 11 « Power Tool Cleaning to Bare Metal » si le type de soin stipulé au devis est SSPC-SP 10/NACE n° 2 ou à la norme

SSPC-SP 15 « Commercial Grade Power Tool Cleaning » si le type de soin stipulé au devis est SSPC-SP 6/NACE n° 3. Ces degrés de préparation sont illustrés au moyen d'une série de photographies figurant dans la norme SSPC-VIS 3 « Visual Standard for Power and Hand-Tool Cleaned Steel ».

##### 17.4.3.2 Peinturage

##### 17.4.3.2.7 Retouches

Ajouter le paragraphe suivant après le 3<sup>e</sup> paragraphe :

Les surfaces peinturées existantes ayant été altérées lors de l'exécution de travaux de modification ou de réparation d'une charpente métallique doivent être retouchées selon la procédure suivante :

- les surfaces doivent être préparées par projection d'abrasif sec sans silice cristalline ou par nettoyage mécanique de façon à obtenir le type de soin minimal SSPC-SP 6/NACE n° 3 « Commercial Blast Cleaning » ou SSPC-SP 15 « Commercial Grade Power Tool Cleaning »;
- après la préparation, la poussière et les autres saletés doivent être enlevées;
- les retouches sont effectuées en appliquant un système de peintures hygroréactives aux résines polyuréthanes à un composant, devant satisfaire aux exigences suivantes :
  - une peinture aux résines polyuréthanes et pigments d'aluminium en couche primaire;
  - une peinture aux résines polyuréthanes en couche de finition; la couleur doit s'apparenter à celle de la peinture existante;
  - une épaisseur minimale totale du feuillet sec de 150 µm.



# Cahier de clauses générales

2004

Date  
2003-12-09

## SECTION 18 AMÉNAGEMENT PAYSAGER

### 18.4 PLANTATION D'ARBRES, D'ARBUSTES, DE PLANTES GRIMPANTES ET DE VIVACES

#### 18.4.7 MISE EN ŒUVRE

##### 18.4.7.2 Creusage des fosses de plantation

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Le diamètre des trous lors du creusage des fosses de plantation individuelle doit être deux fois plus grand que le diamètre de la motte ou du contenant. Dans le cas des plantes à racines nues, le diamètre des fosses doit excéder de 150 mm l'étalement complet des racines dans toutes les directions.

#### 18.4.10 MODE DE PAIEMENT

##### 18.4.10.2 Protection et entretien

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Le montant ainsi prévu pour la protection et l'entretien des plantes est payé en quatre versements égaux correspondant à des périodes de 6 mois à partir de la date de réception des travaux avec réserve. Le quatrième versement est payé à la suite de la réception sans réserve des travaux.

## SECTION 19 TRAVAUX DIVERS

La norme ISO 9002 « Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées » utilisées dans la section 19 est remplacée par la norme ISO 9001:2000 *Systèmes de management de la qualité.*

### 19.5 GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

#### 19.5.1 GLISSIÈRES RIGIDES EN BÉTON DE CIMENT COULÉES OU MOULÉES EN PLACE

#### 19.5.1.4 Mode de paiement

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les différents types de glissières rigides sont mesurés et payés au mètre, en considérant que :

- la glissière élargie est payée comme une seule unité de glissière, même si elle peut être constituée de deux glissières, d'une dalle de recouvrement et de matériaux de remplissage entre les deux glissières;
- la longueur de transition entre deux glissières de dimensions différentes est payée au prix de la glissière située à l'extrémité ayant la plus grande dimension de cette transition;
- chaque section continue d'une glissière de même type est mesurée suivant l'axe central de la glissière, sans faire de déduction pour les massifs d'éclairage ou de signalisation incorporés à la glissière, s'il y a lieu.

Le prix couvre notamment l'excavation, la préparation de l'assise, le coussin de support, la fourniture et la mise en œuvre des matériaux, la dalle de recouvrement, le fini et le traitement de surface ainsi que le remblayage à l'intérieur entre les deux glissières, et il inclut toute dépense incidente.

#### 19.5.2 GLISSIÈRES SEMI-RIGIDES SUR POTEAUX EN ACIER OU EN BOIS

##### 19.5.2.1 Éléments de glissement, dispositifs d'extrémités, accessoires et plaques rétro réfléchissantes

###### 19.5.2.1.1 Matériaux

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les éléments de glissement doivent être conformes à la norme 6301 du Ministère. Les boulons, les écrous, les rondelles, et les accessoires doivent être conformes à la norme 6201 du Ministère.



La pellicule utilisée pour les plaques rétroréfléchissantes doit être conforme à la norme 14101 du Ministère. Elle doit être au moins équivalente au type III et le type d'adhésif doit être de classe 3. Si un support est requis pour l'installation, il doit être en aluminium.

**c) Boulons, écrous, rondelles et plaques rectangulaires en acier**

*Le titre du sous-article c) est remplacé par :*

**c) Boulons, écrous, et rondelles**

**19.5.2.2 Poteaux en acier**

**19.5.2.2.1 Matériaux**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

Les poteaux en acier doivent être d'une longueur de 1 830 mm et constitués de profilés d'acier W 150 x 14 de nuance 260W conforme à la norme CAN/CSA-G-40.21 « Aciers de construction » ou conforme à la norme ASTM A36 « Standard Specification for Carbon Structural Steel ».

**19.5.2.4.1 Installation des poteaux**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe est remplacé par :*

Les poteaux doivent être installés verticalement selon le profil transversal. Ils doivent être installés perpendiculairement, selon le profil longitudinal de la chaussée, lorsque la pente est inférieure à 2 %, et à la verticale lorsque la pente est égale ou supérieure à 2 %.

**19.5.2.4.4 Mise en œuvre**

*Le texte de cet article est remplacé par :*

L'entrepreneur doit installer les plaques rétroréfléchissantes indiquées aux plans et devis. Sur le bois, les plaques doivent être installées au moyen de supports et de clous galvanisés.

**19.7 GÉOTEXTILES**

**19.7.3 MISE EN ŒUVRE**

**19.7.3.1 Préparation de la surface**

*Le 2<sup>e</sup> paragraphe de cet article est supprimé.*

*L'article 19.10 suivant est ajouté :*

**19.10 ATTÉNUATEUR D'IMPACT**

**19.10.1 MATÉRIAUX**

Les atténuateurs d'impact installés en permanence doivent être conformes au *Tome II – Construction routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports.

**19.10.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

L'entrepreneur doit utiliser des atténuateurs d'impact pour usage permanent homologués.

**19.10.3 MISE EN ŒUVRE**

L'entrepreneur doit installer les atténuateurs d'impact conformément aux stipulations des plans et devis ainsi que selon les instructions du fournisseur.

**19.10.4 MODE DE PAIEMENT**

Les atténuateurs d'impact pour usage permanent sont payés à l'unité. Le prix couvre notamment la fourniture, le transport ainsi que l'installation, et il inclut toute dépense incidente.

**LISTE DES NORMES DU MINISTÈRE**

*Tome VII – Matériaux*

(Collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec)

Numéro	Datée du	Titre
<b>Chapitre 1 – « Classification des sols »</b>		
1101	1995-05-26	Classification des sols
<b>Chapitre 2 – « Granulats »</b>		
2101	2001-12-15	Granulats
2102	2001-12-15	Matériaux granulaires pour fondation, sous-fondation, couche de roulement granulaire et accotement
2103	2001-12-15	Matériaux granulaires pour coussin, enrobement, couche anticontaminante et couche filtrante
<b>Chapitre 3 – « Béton de ciment et produits connexes »</b>		
3101	2003-12-15	Bétons de ciment de masse volumique normale
3102	2003-12-15	Béton autoplaçant
3103	2003-12-15	Béton de ciment au latex
3104	2003-12-15	Béton antilessivage
31001	2003-12-15	Doubleur de coffrage
3201	2003-12-15	Béton projeté par procédé à sec
3301	2003-12-15	Béton projeté par procédé humide
3402	1999-12-01	Pavés
3403	2001-12-15	Blocs remblais
3501	2003-12-15	Matériaux de cure
3601	2000-12-01	Imperméabilisants à béton
3701	2001-12-15	Membranes d'étanchéité
3801	2001-12-15	Mortiers cimentaires en sacs
3901	2003-12-15	Coulis cimentaires
<b>Chapitre 4 – « Liants et enrobés bitumineux »</b>		
4101	2003-12-15	Bitumes
4104	1997-06-27	Bitumes fluidifiés
4105	2000-12-01	Émulsions de bitume
4201	2003-12-15	Enrobés à chaud formulés selon le principe de la méthode Marshall
4202	2003-12-15	Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées
4301	2003-12-15	Traitement de surface
4401	2003-12-15	Produits de colmatage de fissures et de joints
4501	2003-12-15	Enrobés pour rapiéçage à froid

<b>Chapitre 5 – « Aciers d'armature »</b>		
5101	2002-12-15	Aciers d'armature pour le béton armé
5201	2001-12-15	Aciers et précontrainte
<b>Chapitre 6 – « Pièces métalliques »</b>		
6101	2002-12-15	Aciers de construction
6201	2003-12-15	Boulons, tiges d'ancrages, écrous et rondelles en acier
6301	2003-12-15	Éléments de glissement en acier pour glissières de sécurité
6401	1996-09-23	Aluminium
6501	1995-05-26	Gabions
6601	2001-12-15	Clôtures métalliques
<b>Chapitre 7 – « Tuyaux et accessoires »</b>		
7101	1996-09-23 1995-05-26	Tuyaux en tôle ondulée ou nervurée et en tôle forte ondulée et courbée (p. 3 et 6) (p. 1, 2, 4, 5, 7 et 8)
7202	2000-12-01	Cadres, grilles, tampons, cales de rehaussement et trappes de puisard
<b>Chapitre 8 – « Matériaux électriques »</b>		
8101	1997-06-27	Conduits métalliques rigides, boîtes et raccords
8102	1995-05-26	Conduits rigides en PVC
8103	1995-05-26	Conduits métalliques flexibles
8104	1995-05-26	Conduits en polyéthylène
8105	1995-05-26	Tubes électriques métalliques
8201	1995-05-26	Câbles électriques de types RW, RWU, TECK, NSF-2, SOW et NMD7
8202	1997-06-27 1996-09-23	Câbles de distribution pour feux lumineux (p. 1) (p. 2)
8203	1995-05-26	Câbles de transmission pour feux de circulation
8301	2002-12-15	Luminaires profilés pour l'éclairage routier
8302	1997-06-27	Luminaires carrés pour l'éclairage routier
8303	2003-12-15	Luminaires cylindriques pour l'éclairage routier
8304	2002-12-15	Luminaires ronds pour l'éclairage routier
8305	1999-12-01	Coffrets de branchement et de distribution pour l'éclairage routier
8401	2000-12-01	Lampes pour l'éclairage du réseau routier
8402	1998-03-25	Lampes pour feux lumineux
8403	2003-12-15	Modules à diodes électroluminescentes pour signaux lumineux
8501	1995-05-26	Relais de charge à trois circuits
8502	1995-05-26	Clignotants transistorisés
8503	1995-05-26	Relais de transfert

# Cahier de clauses générales

2004

Date  
2003-12-09

8504	2000-12-01	Détecteurs de véhicules enfichables à 2 et 4 canaux
8505	2003-12-15	Contrôleur de feux de circulation et moniteur de conflit
8506	1999-12-01	Coffrets pour feux de circulation
8507	2000-12-01	Coffrets pour feux clignotants
8508	2000-12-01	Boucle de détection préfabriquée
8509	2000-12-01	Détecteurs lumineux à 4 fils pour piétons et circuit de contrôle
8510	2003-12-15	Têtes pour signaux lumineux
8601	2003-12-15	Têtes horizontales pour signaux lumineux
8602	2003-12-15	Têtes verticales pour signaux lumineux
8603	2003-12-15	Feux pour piétons à décompte numérique
<b>Chapitre 9 – « Matériaux pour l'aménagement paysager »</b>		
9101	2002-12-15	Matériaux pour l'aménagement paysager
<b>Chapitre 10 – « Peinture et produits de marquage »</b>		
10102	2002-12-15	Peintures et systèmes de peintures à base de zinc pour structures d'acier
10103	2002-12-15	Peintures et systèmes de peintures organiques pour structures d'acier
10201	2003-12-15	Peinture alkyde pour le marquage des routes
10202	2003-12-15	Produits de marquage de moyenne durée
10203	2003-12-15	Produits de marquage de longue durée
<b>Chapitre 11 – « Bois »</b>		
11101	2002-12-15	Bois
<b>Chapitre 12 – « Sels de déglçage »</b>		
12101	2003-12-15	Chlorure de sodium
12102	2003-12-15	Chlorure de calcium
<b>Chapitre 13 – « Géosynthétiques »</b>		
13101	2002-12-15	Géotextiles
13201	1999-06-01	Géomembranes et géocomposites bentonitiques
<b>Chapitre 14 – « Matériaux divers »</b>		
14101	2003-12-15	Pellicules rétroréfléchissantes
14201	1999-06-01	Bordures et musoirs de granite scié
14301	1995-05-26	Polystyrène pour construction routière
14401	2003-12-15	Abrasifs
14501	2001-12-15	Pierres d'enrochement et de revêtement de protection
14601	1999-12-01	Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes



LISTE DES MÉTHODES D'ESSAI

Recueil des méthodes d'essai – LABORATOIRE DES CHAUSSÉES

Numéro	Datée du	Titre
<b>Section 1 : Secteur - Granulats</b>		
LC 21-010	2002-12-15	Granulats – Échantillonnage
LC 21-015	2003-12-15	Granulats – Réduction des échantillons pour essais en laboratoire
LC 21-040	2003-12-15	Granulats – Analyse granulométrique
LC 21-065	2001-12-15	Granulats – Détermination de la densité et de l'absorption d'un granulat fin
LC 21-066	2002-12-15	Granulats – Détermination de la densité et de l'absorption d'un granulat fin de classe granulaire d/D
LC 21-067	2002-12-15	Granulats – Détermination de la densité et de l'absorption du gros granulat
LC 21-070	2002-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage d'usure par attrition du gros granulat au moyen de l'appareil Micro-Derval
LC 21-075	2002-12-15	Granulats – Détermination du coefficient d'écoulement des granulats fins
LC 21-080	2002-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage de friabilité des granulats fins
LC 21-100	2002-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage de particules fracturées du gros granulat
LC 21-101	2001-12-15	Granulats – Détermination du coefficient d'usure par attrition du granulat fin à l'aide de l'appareil Micro-Derval
LC 21-102	2002-12-15	Granulats – Résistance au polissage des granulats : méthode par projection
LC 21-200	1998-12-15	Granulats – Détermination de la teneur en eau au four à micro-ondes
LC 21-201	2002-12-15	Granulats- Détermination de la teneur en eau par séchage
LC 21-255	2001-12-15	Granulats – Détermination de la valeur au bleu de méthylène des sols et des granulats
LC 21-260	2001-12-15	Granulats – Détermination de la teneur en impuretés dans un matériau recyclé
LC 21-265	2003-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage de particules « plates » et de particules « allongées »
LC 21-400	2001-12-15	Granulats – Détermination de la résistance à l'abrasion au moyen de l'appareil Los Angeles
LC 21-901	2001-12-15	Granulats – Détermination de la composition d'un matériau recyclé contenant des résidus d'enrobé et de béton de ciment
<b>Section 2 : Secteur – Sols et fondations</b>		
LC 22-330	1997-05-20	Sols et fondations – Essai du potentiel de succion des sols et des matériaux granulaires

<b>Section 3 : Secteur – Liants hydrocarbonés</b>		
LC 25-001	1997-05-20	Liants hydrocarbonés – Récupération du bitume en solution par évaporation rotative
LC 25-003	2002-12-15	Liants hydrocarbonés – Stabilité au stockage
LC 25-004	1997-05-20	Liants hydrocarbonés – Force de ductilité
LC 25-005	2001-12-15	Liants hydrocarbonés – Recouvrance d'élasticité
LC 25-006	1997-05-20	Liants hydrocarbonés – Essai de résistance à la traction des produits de colmatage de fissures et de joints
LC 25-007	1998-12-15	Liants hydrocarbonés – Bitume – Évaluation de la température associée à une viscosité
LC 25-008	2003-12-15	Liants hydrocarbonés – Évaluation de la présence de matière apparente et de la teneur en cendres
<b>Section 4 : Secteur – Enrobés</b>		
LC 26-001	1997-05-20	Enrobés – Tenue à l'eau (par trempage)
LC 26-002	2001-12-15	Enrobés – Méthode de formulation à froid des matériaux recyclés stabilisés à l'émulsion
LC 26-003	2003-12-15	Enrobés – Détermination de l'aptitude au compactage des enrobés à chaud à la presse à cisaillement giratoire
LC 26-004	2003-12-15	Enrobés – Formulation des enrobés à l'aide de la presse à cisaillement giratoire selon la méthode du Laboratoire des chaussées
LC 26-005	2002-12-15	Enrobés – Échantillonnage
LC 26-010	2002-12-15	Enrobés – Réduction en laboratoire d'échantillons en vue d'essais
LC 26-015	2003-12-15	Enrobés – Enrobés pour rapiéçage à froid – Essai de cohésion
LC 26-016	2003-12-15	Enrobés – Enrobés pour rapiéçage à froid – Essai de maniabilité
LC 26-020	2003-12-15	Enrobés – Préparation d'éprouvettes pour la méthode « Marshall »
LC 26-040	2003-12-15	Enrobés – Détermination de la densité brute de la masse volumique des enrobés à chaud compactés
LC 26-045	2003-12-15	Enrobés – Détermination de la densité maximale
LC 26-060	2003-12-15	Méthode Marshall de détermination de la résistance à la déformation d'éprouvettes
LC 26-100	2002-12-15	Enrobés – Détermination de la teneur en bitume
LC 26-110	2002-12-15	Enrobés – Détermination de la masse du filler dans le produit de l'extraction
LC 26-150	2001-12-15	Enrobés – Détermination du facteur de correction à utiliser pour le calcul de la teneur en bitume
LC 26-250	1997-05-20	Enrobés – Détermination de la teneur en eau
LC 26-320	2002-12-15	Enrobés – Détermination du pourcentage de vides et de la compacité dans les enrobés à chaud compactés

LC 26-350	2002-12-15	Enrobés – Analyse granulométrique des granulats
LC 26-900	2003-12-15	Enrobés – Détermination de caractéristiques par le calcul de divers facteurs
LC 26-950	1997-05-20	Enrobés – Nombres – Règles d'arrondissement
<b>Section 5 : Secteur – Chimie</b>		
LC 31-226	1997-05-20	Chimie – Mesure du pourcentage de résidu insoluble d'un granulats pulvérisé (méthode Durand)
LC 31-228	1997-05-20	Chimie – Évaluation de la teneur en matière organique dans les granulats et les sols
LC 31-312	2001-12-15	Chimie – Méthode d'extraction des ions sulfate hydrosolubles d'un matériau contenant des résidus de béton de ciment
<b>Section 6 : Secteur – Peintures</b>		
LC 34-220	1997-05-20	Peintures – Efficacité de dégraissage
LC 34-225	1997-05-20	Peintures – Détermination de la masse du traitement chimique au chromate
LC 34-301	1997-05-20	Peintures – Détermination du bioxyde de titane
LC 34-302	1997-05-20	Peintures – Détermination du bioxyde de titane (matières pulvérulentes contenant du chrome)
LC 34-303	1997-05-20	Peintures – Dosage du plomb, chrome et fer dans un pigment composé de silicochromate basique de plomb par spectrométrie d'absorption atomique
LC 34-304	1997-05-20	Peinture – Dosage du chlore dans les caoutchoucs chlorés par la bombe au peroxyde de sodium
LC 34-501	1997-05-20	Peintures – Résistance aux produits chimiques (5 % NaCl)
LC 34-502	1997-05-20	Peintures – Résistance aux produits chimiques (5 % CaCl <sub>2</sub> )
LC 34-503	1997-05-20	Peintures – Résistance aux produits chimiques (huile à moteur)
LC 34-504	1997-05-20	Peintures – Test de la boule en chute libre
LC 34-505	2000-12-01	Peintures – Détermination de la consistance à 5 °C
LC 34-506	1999-07-07	Peintures – Détermination du degré de sédimentation – Méthode Patton
LC 34-507	1999-07-07	Peintures – Détermination de la teneur en chromate de plomb
LC 34-508	1999-07-07	Peintures – Détermination de la teneur en anhydride phtalique