

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.

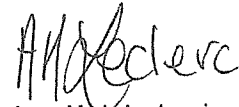
Modifications apportées au Cahier des charges et devis généraux, édition 2003

Partie 1 : Cahier des charges 100-2

Partie 2 : Devis généraux 100-5

Partie 3 : Liste des normes et méthodes du Ministère 100-69

Direction générale des infrastructures et des technologies



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

Québec, le 11 janvier 2006



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

PARTIE 1 CAHIER DES CHARGES

SECTION 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 DÉFINITIONS

Le paragraphe suivant est ajouté au début de l'article :

Les définitions du lexique contenues dans la version électronique de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère diffusée par les Publications du Québec s'appliquent au présent contrat.

Les définitions suivantes sont ajoutées :

GRAVIER CONCASSÉ

Matériau obtenu par concassage des particules extraites d'une sablière ou d'une gravière.

PIERRE CONCASSÉE

Matériau obtenu par concassage d'une roche massive extraite d'une carrière ou d'un déblai de première classe et dont le pourcentage de particules fracturées est égal à 100 %.

1.2 SIGLES ET SYMBOLES CONVENTIONNELS

1.2.2 SYMBOLES

Le texte de cet article est remplacé par :

Les symboles des différentes unités de mesure sont selon les normes CAN/CSA-Z234.1-00 « Guide de familiarisation au système métrique » et NQ 9990-800 « Symboles et unités employés en géotechnique et dans certaines spécialités du génie civil ».

L'article suivant est ajouté :

1.4 RÉFÉRENCES

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

Malgré le premier alinéa, toute référence à une norme constitue un renvoi à la norme telle qu'elle existait au moment de la publication de l'appel d'offres ou de l'invitation à soumissionner à l'exception toutefois de

celles mentionnées à la « Liste des normes et méthodes du Ministère » dans les documents contractuels dont la date est spécifiée à la même liste.

SECTION 2 SOUSSION ET INTERPRÉTATION DU CONTRAT

2.1 MODIFICATION AUX LOIS, RÈGLEMENTS ET DÉCRETS

Le paragraphe suivant est ajouté 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^{er} 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 du 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 3 FORMATION ET ESPRIT DU CONTRAT

3.1 GARANTIES ET ASSURANCE

3.1.2 RESPONSABILITÉ CIVILE

Le texte de cet article est remplacé par :

L'entrepreneur s'engage à maintenir en vigueur jusqu'à la réception sans réserve des travaux la police d'assurance responsabilité civile qu'il détient et dont il a fourni un certificat à la signature du contrat. Cette police doit avoir une limite d'indemnité unique d'au moins 1 000 000 \$ couvrant les dommages corporels (y compris la mort en résultant) et matériels (y compris la perte d'usage) sur base d'événement et couvrant :

- le risque relatif aux lieux et activités;
- le préjudice personnel;



- c) la responsabilité automobile indirecte;
- d) la responsabilité civile contingente des patrons;
- e) l'avenant d'extension du terme « assuré » aux employés de l'assuré désigné.

Le certificat d'assurance fourni devra contenir une clause prévoyant que la police ne pourra être annulée ou la couverture réduite sans qu'un préavis de trente (30) jours ne soit donné au Ministère.

SECTION 4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

4.1.5 SYSTÈME QUALITÉ CONFORME À LA NORME ISO

Le paragraphe suivant est ajouté après le 2^e paragraphe :

Le fournisseur consent à ce que le Ministère transmette les informations sur la date des rapports d'audit, l'objet des requêtes d'action correctives et l'objet des observations formulées sur le système qualité du fournisseur. Ce consentement se limite, d'une part, aux représentants du Ministère concernés par l'appréciation des systèmes qualité et, d'autre part, au registraire du fournisseur qui en fait la demande au Ministère.

SECTION 5 SURVEILLANCE DES TRAVAUX

5.3 PIQUETS ET REPÈRES D'ARPENTAGE

5.3.1 PIQUETAGE PAR LE MINISTÈRE

La 1^{re} phrase est remplacée par :

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

Le point 3 du 1^{er} paragraphe est remplacé par :

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

5.3.2 PIQUETAGE PAR L'ENTREPRENEUR

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Dès le début des travaux, l'entrepreneur vérifie les points de référence implantés par le Ministère pour garantir la fiabilité des arpentages à effectuer lors de la construction. Il dresse un tableau comparatif montrant les écarts entre ses résultats et les données fournies par le Ministère. L'entrepreneur s'assure de la concordance entre ses données et celles fournies par le Ministère. L'entrepreneur dispose de 5 jours pour effectuer cet ouvrage et remettre le tableau comparatif au surveillant.

SECTION 6 OBLIGATIONS ET RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRENEUR

6.6 PLANS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

Les 2^e, 3^e et 4^e paragraphes sont remplacés par :

Tout plan relevant du champ de pratique de l'ingénieur doit être signé et scellé par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Le Ministère autorise l'entrepreneur à utiliser les plans de construction et d'atelier que l'entrepreneur a préparés, après s'être assuré qu'ils sont signés et scellés par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec et qu'ils correspondent aux travaux exigés. Cette autorisation n'engage d'aucune manière la responsabilité du Ministère puisque l'entrepreneur est le seul responsable de ces plans.

Les ouvrages entrepris sans que le Ministère ait autorisé l'utilisation des plans fournis peuvent être refusés par ce dernier. Les frais engagés découlant d'un tel refus sont à la charge de l'entrepreneur.

6.6.2 PLANS D'ATELIERS

Le 4^e 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'ils ne reproduisent intégralement les plans et devis du contrat.

6.6.3 PLANS D'OUVRAGES PROVISOIRES

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les plans d'ouvrages provisoires décrivent la méthode préconisée pour permettre la construction ou la réparation d'un ouvrage permanent. De façon non limitative, ce sont les plans des ouvrages suivants : batardeau, étalement, système de montage, système de levage, contreventement temporaire, pont temporaire, soutènement temporaire, coffrage suspendu, coffrage en porte-à-faux, coffrage

vertical lorsque sa hauteur excède 4 m, plan de tir à l'explosif, démolition d'ouvrages existants, dispositif de récupération de matériaux de démolition, enceinte de confinement pour travaux de peinture, bassin de sédimentation, trappe à sédiments, barrière filtrante, dérivation temporaire de cours d'eau, digue, aire de rebus, de transbordement, de concassage, chemin d'accès, chemin de halage, exploitation de bancs d'emprunt, etc.

6.10 RESPONSABILITÉ RELATIVE AUX OUVRAGES

Le texte de cet 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'actes de sabotage, d'accidents 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 7 EXÉCUTION DES TRAVAUX

7.7 TRANSPORT PAR CAMION

7.7.1 TRANSPORT DE MATIÈRES EN VRAC

7.7.1.2.3 Tarifs et facturation

Le 3^e paragraphe est remplacé par :

Dans le cas d'une augmentation des tarifs de camionnage en vrac effectué dans le contexte des dispositions à défaut d'une entente de prestation de services, qui survient après la publication de l'appel d'offres, les dispositions suivantes s'appliquent :

- * si les travaux exécutés après la date de l'augmentation se font à l'intérieur du délai stipulé dans le contrat ou à l'intérieur d'un nouveau délai accordé à l'entrepreneur par avenant au contrat, le Ministère, sur présentation des preuves, ajuste le paiement à l'entrepreneur d'un montant équivalant à ces augmentations pour payer les entreprises de camionnage abonnées dont les services ont été fournis par le(s) titulaire(s), plus 10 % pour les frais généraux qui vont à l'entrepreneur;

- * si les travaux exécutés après la date de l'augmentation se font à l'extérieur du délai stipulé dans le contrat ou prolongé par le Ministère, l'entrepreneur n'a droit à aucun ajustement de prix. L'entrepreneur est toutefois tenu de payer les entreprises de camionnage abonnées selon les nouveaux tarifs.

SECTION 8 MESURAGE, PAIEMENT ET RETENUES

8.5 ESTIMATION PROVISOIRE ET PAIEMENT

Le 4^e 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 4^e 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^e 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



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

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^e 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^{er} paragraphe est remplacé par :

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 nécessaire pour la sécurité des travailleurs ou des usagers.

Les personnes qui composent une équipe de signalisation doivent être âgées de 18 ans et plus. Chaque équipe de signalisation qui travaille sur une route ouverte à la circulation doit être composée d'au moins 2 personnes et 1 véhicule de protection. Une de ces personnes

doit être en permanence dans le véhicule de protection.

10.3.2.3 Mode de paiement

10.3.2.3.1 *Maintien de la circulation et signalisation des travaux*

Le 1^{er} 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 fourniture pour la durée des travaux et 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.

10.3.4 PONT TEMPORAIRE

10.3.4.2 Mode de paiement

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Le pont temporaire est payé à prix global. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux incluant les glissières, la mise en œuvre, l'entretien, le maintien de la circulation, la démolition ainsi que la remise en ordre des lieux, 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. En particulier, celles utilisées sur un pont doivent



être conformes aux exigences du *Tome III – Ouvrages d'art* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports.

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 le plan soumis.

Les sections de glissières pour chantier sont reliées entre elles au moyen de raccords conformes aux normes du Ministère.

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 de 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, à l'exception de celles utilisées sur un pont temporaire, 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 coût relatif aux glissières en béton pour chantier utilisées sur un pont temporaire doivent être inclus dans les prix globaux du pont temporaire.

Le déplacement des glissières en béton pour chantier requis par le Ministère est payé au mètre de glissière déplacée. 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 glissière déplacée. 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 supplémentaire 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 demandée par l'entrepreneur dans les glissières, supplémentaire à celles déjà prévues aux plans et devis, est à la charge de ce dernier.

SECTION 11 TERRASSEMENTS

11.3 TRAITEMENT DES SOLS ORGANIQUES ET DES SOLS DE FAIBLE PORTANCE

11.3.3 CONSOLIDATION

11.3.3.3 Mise en œuvre

11.3.3.3.1 Consolidation par surcharge

Le sous-article e) est remplacé par :

- e) après la période de consolidation d'une durée minimale de 120 jours, et selon les instructions du surveillant, le surplus de remblai est enlevé jusqu'à la ligne de sous-fondation ou jusqu'à l'élévation déterminée par le surveillant, soit en le poussant de chaque côté du remblai pour adoucir les pentes, soit en le transportant aux endroits désignés. Dans le but d'éviter

un trop grand rebondissement du dépôt organique, le surplus de matériaux est enlevé en 2 couches d'égale épaisseur et la pose des fondations doit suivre immédiatement cet enlèvement;

11.4 DÉBLAIS

11.4.2 PRÉDÉCOUPAGE

11.4.2.1 Mise en œuvre

11.4.2.1.1 Forage

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur localise la position de la première ligne de prédécoupage et procède au forage des trous selon les tolérances indiquées dans le présent article. La qualité des forages étant un facteur important dans la réussite du prédécoupage, l'entrepreneur doit contrôler les travaux en utilisant le matériel approprié afin de réduire les déviations.

Le 8^e paragraphe est remplacé par :

L'espacement est modifié, le cas échéant, par le représentant du Ministère, selon les résultats obtenus suivant les sections d'essai.

11.4.2.2 Mode de paiement

Le 3^e paragraphe est remplacé par :

Dans le cas où, suivant la section d'essai, l'espacement des trous est diminué ou augmenté, un montant d'ajustement à la hausse ou à la baisse est calculé en fonction du rapport entre l'espacement théorique de 600 mm ou de 1200 mm, selon le type de foreuse utilisé et le nouvel espacement demandé. Cet ajustement s'applique à la superficie traitée avec un même type de foreuse et suivant ce même espacement demandé.

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

2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

11.4.4.1.3 Contrôle du taux de monoxyde de carbone dans les bâtiments

Le 2^e paragraphe de cet article est remplacé par :

Dans un deuxième temps, des détecteurs de monoxyde de carbone doivent être mis en place à proximité des drains de plancher au niveau du sous-sol des bâtiments qui sont situés, ou dont le puits d'alimentation en eau est situé, à l'intérieur d'une zone de 50 m de largeur mesurée par rapport aux limites de l'aire de chaque sautage.

11.4.4.2 Mode de paiement

11.4.5 DÉBLAIS DE DEUXIÈME CLASSE

11.4.5.3 Mise en œuvre

11.4.5.3.2 Terre végétale

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Le décapage pour récupérer la terre végétale, utilisable pour les travaux d'aménagement paysager, doit être fait de manière à éviter de la contaminer par des matériaux sous-jacents de composition différente. Ainsi, la profondeur de l'excavation varie selon la nature du terrain.

Le point 2 du 4^e paragraphe est remplacé par :

- la hauteur des dépôts ne doit pas excéder 3 m.

11.4.6 TRANSITION

11.4.6.1 Mise en œuvre

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Dans le cas d'une couche de transition sur roc brisé, le matériau de transition doit être du matériau granulaire MG 56. Le MG 56 peut être remplacé par du MG 112 si un géotextile de type III est placé entre le roc brisé et le MG 112.

11.4.8 RENATURALISATION D'UNE CHAUSSEE ABANDONNEE

11.4.8.1 Mise en œuvre

Le texte de cet article est remplacé par :

Dans la partie abandonnée de la chaussée existante, l'entrepreneur doit fragmenter, scarifier, enlever le revêtement existant et décompresser la fondation sous-jacente sur

une épaisseur de 450 mm. Il doit aussi niveler, arrondir les angles, aplanir les surfaces avec des pentes maximales de 1V : 3H, assurer le drainage de manière à favoriser la reprise de la végétation, enlever les ponceaux et les tuyaux d'entrée, effacer les traces de l'ancienne chaussée et préparer le sol selon les exigences concernant l'aménagement paysager, le rendant ainsi apte à la mise en place de terre végétale pour les travaux d'engazonnement et de plantation ou pour la remise en culture.

11.6 REMBLAIS

11.6.1 MISE EN ŒUVRE

11.6.1.2 Remblais de sol

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Chacune des couches de remblai doit être densifiée séparément au degré de compacité exigé pour le compactage des remblais de sol. Les matériaux doivent être déversés sur la plate-forme du remblai et poussés en avant par des bouteurs. Il est interdit de décharger les matériaux sur les bords d'un remblai et de les laisser dévaler la pente.

11.6.1.4 Remblais de pierre

Le 3^e paragraphe est remplacé par :

La dernière couche de 300 mm sous la ligne d'infrastructure doit être composée de matériaux à granularité étalée dont les éléments ont une dimension maximale de 150 mm et dont au moins 50 % sont retenus sur le tamis de 25 mm.

11.6.1.5 Remblais de béton de ciment ou d'enrobé recyclés

Le 3^e paragraphe est remplacé par :

L'enrobé existant peut aussi être pulvérisé et mélangé avec les matériaux de fondation sous-jacents selon la proportion maximale de 50 % du mélange. Si ce mélange possède les caractéristiques correspondant à l'usage auquel il est destiné, il peut être récupéré et incorporé aux ouvrages situés sous la ligne d'infrastructure (remblayage de tranchées, coussins et enrobement), à la condition d'avoir un taux de bitume résiduel inférieur à 2 % et d'obtenir une granulométrie respectant les spécifications d'un matériau de calibre CG 14. L'entrepreneur doit faire exécuter des analyses granulométriques et des teneurs en bitume résiduel sur le mélange par un laboratoire reconnu et en remettre les résultats au Ministère.



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

11.7 EMPRUNTS

11.7.1 MATÉRIAUX D'EMPRUNT

Le texte de cet article est remplacé par :

Lorsque les déblais et les excavations stipulés aux plans et devis ne fournissent pas suffisamment de matériaux acceptables pour la construction des remblais ou encore d'autres travaux stipulés aux plans et devis, les quantités complémentaires sont prises en dehors de l'emprise.

Les matériaux d'emprunt doivent être des sols compactables.

11.7.2 MISE EN ŒUVRE

Le texte de cet article est remplacé par :

Les matériaux d'emprunt et leur mise en œuvre doivent être conformes aux exigences concernant les remblais.

11.8 COMPACTAGE DES MATÉRIAUX

L'article suivant est ajouté :

La masse volumique maximale du matériau mis en place est déterminée selon la norme CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la relation teneur en eau – masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m³) ». Si cela ne peut être réalisé, la méthode utilisée doit être celle de la norme NQ 2501-258 « Sols – Détermination de la relation teneur en eau – masse volumique – Essai au marteau vibrant ».

11.8.1 ASSURANCE DE LA QUALITÉ – CONTRÔLE DE RÉCEPTION

Le texte de cet article est remplacé par :

Le Ministère vérifie la compacité de chaque couche de matériau à l'aide de l'appareil nucléodensimètre. Le nucléodensimètre utilisé est étalonné au moins 1 fois par année selon la procédure définie dans la norme ASTM D 2922 « Test Methods for Density of Soil and Soil Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) ».

11.8.2 MISE EN ŒUVRE

11.8.2.3 Degrés de compacité

11.8.2.3.1 Compactage du sol naturel et des fonds de coupe

Le texte de cet article est remplacé par :

Le fond de coupe et le sol naturel déblayé de la terre végétale et laissé en place à moins de 1 m de la ligne d'infrastructure doivent être

densifiés sur une profondeur de 150 mm à un minimum de 90,0 % de la masse volumique sèche maximale. Si le fond de coupe ou le sol naturel se trouvent dans la sous-fondation, les premiers 150 mm sous la ligne de sous-fondation doivent être densifiés à un minimum de 95,0 %.

11.8.2.3.2 Compactage des remblais de sol

Le texte de cet article est remplacé par :

Les matériaux constituant les remblais sont densifiés à un minimum de 90,0 % de la masse volumique sèche maximale; si la ligne d'infrastructure coïncide avec la ligne de sous-fondation, les derniers 150 mm sont densifiés à un minimum de 95,0 %.

11.9 PRÉPARATION ET STABILISATION DE L'INFRASTRUCTURE

11.9.1 PRÉPARATION DE L'INFRASTRUCTURE

L'article suivant est ajouté :

11.9.1.3 Mode de paiement

Les travaux de préparation de l'infrastructure ne font l'objet d'aucun article au bordereau. Tous les frais engagés par l'entrepreneur pour la réalisation de cet ouvrage sont inclus dans les prix des déblais, des excavations ou de l'emprunt utilisé dans l'exécution des terrassements.

Les sols impropres enlevés et transportés sont mesurés et payés comme déblais de deuxième classe.

11.9.2 STABILISATION DE L'INFRASTRUCTURE

L'article suivant est ajouté :

11.9.2.5 Mode de paiement

La stabilisation de l'infrastructure à la chaux est payée au mètre carré de surface stabilisée selon les stipulations aux plans et devis et les instructions du surveillant. Le prix du sol traité couvre notamment la préparation de la surface à traiter, l'application de la chaux, le nivelage, le malaxage et la pulvérisation, le compactage, le mûrissement ainsi que la main-d'œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

La chaux utilisée pour la stabilisation est payée à la tonne. Le prix couvre notamment la fourniture, le transport ainsi que le stockage, et il inclut toute dépense incidente. Si la chaux



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

est fournie par le Ministère, le prix couvre le transport à partir du lieu indiqué aux plans et devis ainsi que le stockage, et il inclut toute dépense incidente.

11.9.3 MODE DE PAIEMENT

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

11.9.3 RENFORCEMENT DE L'INFRASTRUCTURE À L'AIDE D'UNE MEMBRANE GÉOTEXTILE

À la demande du surveillant, lorsqu'il est impossible de remplacer les matériaux instables ou de les assécher, une membrane géotextile doit être étendue sur l'infrastructure en guise de renforcement.

11.9.3.1 Matériaux

La membrane pour renforcement de l'infrastructure doit respecter les exigences de la membrane de type 2 de la norme 13101 du Ministère ainsi que les exigences de mise en œuvre des géotextiles.

11.9.3.2 Mode de paiement

La membrane géotextile pour renforcement de l'infrastructure est payée selon le mode de paiement pour les géotextiles.

11.9.4 ESSAI DE PORTANCE

Le texte de cet article est remplacé par :

À la demande du surveillant, l'entrepreneur doit effectuer un essai de portance à la surface de l'infrastructure ou sur une des couches supérieures, selon l'une des deux méthodes décrites à l'article mise en œuvre.

Lorsque l'essai de portance selon la méthode 1 n'est pas concluant et est le sujet d'un désaccord entre les parties, alors la méthode 2 avec la poutre Benkelman est utilisée et constitue l'essai décisif.

11.9.4.1 Mise en œuvre

Le texte de cet article est remplacé par :

Méthode 1 – L'entrepreneur doit disposer d'un camion à deux essieux. La charge sur chaque roue doit être conforme aux exigences stipulées dans le tableau suivant :

Couche	Charge par pneu (kg)	Déflexion admissible (mm)
Surface infrastructure	1800	4,0
Sous-fondation	1800	2,5
Fondation	2300	2,0

L'écart de la pression de gonflement entre les pneus doit être moindre que 35 kPa. La vitesse du camion ne doit pas dépasser 5 km/h.

La teneur en eau du sol ou du matériau doit s'approcher de l'optimum au moment de l'essai. Si, lors de cet essai, le surveillant constate des déflexions nettement visibles lorsqu'il est en position debout, elles doivent être corrigées tel qu'il est spécifié à la méthode 2 quand la déflexion est supérieure à la valeur admissible.

Méthode 2 – L'entrepreneur doit disposer d'un camion muni d'un essieu arrière tandem à pneus jumelés. La charge sur chaque roue doit être conforme aux exigences du tableau ci-dessus. La pression de gonflage des pneus doit être de 690 kPa \pm 5 kPa.

Au moment de l'essai, le camion doit être immobilisé sur une surface horizontale non gelée. La poutre Benkelman, munie d'une jauge à cadran, est placée de façon que le pointeau repose entre les roues jumelées du camion, sur l'endroit choisi. Le camion s'éloigne lentement à une distance d'au moins 12 m. La lecture est notée 60 secondes après le déplacement du camion. Au moins 3 essais doivent être effectués sur une longueur minimale de 10 m, et la valeur moyenne des résultats doit être conforme à la déflexion admissible.

Dans les secteurs où la déflexion est supérieure à la valeur admissible, des travaux correctifs doivent être entrepris par scarification et compactage ou par remplacement du sol de mauvaise qualité par un autre présentant des caractéristiques équivalentes à celles du sol avoisinant. Si le sol de remplacement est différent, l'entrepreneur doit exécuter les travaux selon les exigences concernant les transitions. Ces travaux doivent être suivis d'un compactage, selon les exigences de l'article sur les degrés de compacité. Après ces travaux, la déflexion doit être mesurée à nouveau et être conforme aux exigences.

11.11 ENTRÉES PRIVÉES

11.11.1 MATÉRIAUX

Le texte de cet article est remplacé par :

Les tuyaux pour entrées privées doivent être conformes aux normes 7101 du Ministère, NQ 2622-126 « Tuyaux et branchements latéraux monolithiques en béton armé et non armé pour l'évacuation des eaux d'égouts domestique et pluvial » et NQ 3624-120 « Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux à profil ouvert ou fermé à paroi intérieure lisse pour l'égout pluvial et le drainage des sols – Caractéristiques et méthodes d'essais ».

11.12 FOURNITURE DES MATÉRIAUX DE CARRIÈRE OU DE SABLIERE

11.12.1 RÉGLEMENTATION

Le texte de cet article est remplacé par :

En tout temps, l'entrepreneur doit se conformer à la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. O-2), au Règlement sur les carrières et sablières et au Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines.

11.12.2 MISE EN ŒUVRE

11.12.2.1 Construction et entretien de chemins d'accès ou de halage

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

La largeur des chemins d'accès ou de halage est d'au moins 7 m et le profil en est établi par le surveillant; toute sur largeur ou autre modification de profil apportée par l'entrepreneur est à ses frais.

SECTION 12 FONDACTIONS DE CHAUSSÉE

12.2 SOUS-FONDATION DE CHAUSSÉE

12.2.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

12.2.2.1 Attestation de conformité

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

La qualité des matériaux bruts dans la sablière ou la carrière demeure la responsabilité de l'entrepreneur. La localisation des prélèvements représentatifs de la zone à exploiter et les résultats des essais doivent être fournis par écrit au Ministère avant le début de l'exploitation ou du concassage. Les caractéristiques intrinsèques et complémentaires des matériaux bruts doivent être conformes à la norme 2102 ou 2103 du Ministère, selon le cas.

L'attestation de conformité doit comprendre l'information suivante :

- le nom du laboratoire enregistré;
- les résultats complets des analyses granulométriques du matériau granulaire faites selon la cadence spécifiée;
- les résultats des essais des caractéristiques intrinsèques et complémentaires selon la cadence spécifiée;
- un croquis montrant l'emplacement de chaque échantillon, et explicitant, s'il y a lieu, le mode d'exploitation pour rendre ces matériaux conformes et homogènes.

Les articles suivants sont ajoutés :

12.2.2.1.1 Analyses granulométriques

Les analyses granulométriques sont effectuées selon la méthode d'essai LC 21-040, à partir d'un échantillonnage conforme à la méthode d'essai LC 21-010, article 6.2. Le prélèvement des échantillons ainsi que les essais sont effectués selon la cadence minimale de 1 essai par 5000 tonnes de matériau granulaire avec un minimum de 3 essais pour chaque type de matériau de sous-fondation.

12.2.2.1.2 Caractéristiques intrinsèques et complémentaires

Les caractéristiques intrinsèques et complémentaires des matériaux de sous-fondation sont déterminées suivant les méthodes d'essai et les cadences suivantes :

- l'essai d'usure par attrition déterminé à l'aide de l'appareil Micro-Deval selon la méthode d'essai LC 21-070 ou LC 21-101, selon le cas, à raison de 1 essai par 40 000 tonnes de matériau granulaire, avec un minimum de 2 essais pour chaque type de matériau de sous-fondation;
- l'essai au bleu de méthylène selon la méthode d'essai LC 21-255, à raison de 1 essai par 5000 tonnes de matériau granulaire, avec un minimum de 3 essais pour chaque type de matériau de sous-fondation;



- les autres essais visant à déterminer les autres caractéristiques énoncées à la norme 2102 du Ministère pour les matériaux granulaires de sous-fondation avec un minimum de 1 essai pour chaque type de matériau.

12.2.2.2 Contrôle de réception

Le texte de cet article est remplacé par :

Le contrôle de réception est effectué par le Ministère après la mise en œuvre complète de chacun des lots de matériaux de sous-fondation.

Un lot représente un seul type de matériau granulaire et une surface d'environ 7500 m² par couche compactée; le contrôle est basé sur 3 prélèvements localisés de façon aléatoire et représentant 3 sections égales. À la fin du contrat, toute surface inférieure à 1500 m² est incorporée au lot précédent. Les limites des lots sont déterminées par le surveillant avant le début des travaux de sous-fondation, selon la séquence préalablement présentée par l'entrepreneur pour ces travaux.

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions pour que les matériaux demeurent conformes lors de ses travaux et après compactage, jusqu'à la réception des travaux de sous-fondation.

Un lot est jugé conforme lorsque :

- les caractéristiques intrinsèques et complémentaires sont conformes aux exigences de la norme 2102 ou 2103 du Ministère;
- la moyenne des 3 résultats granulométriques est conforme aux exigences du tableau 2102-1 ou 2103-1;
- l'exigence portant sur l'écart de variabilité au tamis 80 µm est respectée;
- il n'y a pas de rejet d'un échantillon individuel;
- le compactage est conforme aux exigences de mise en œuvre.

Les articles suivants sont ajoutés :

12.2.2.2.1 Écart de variabilité

L'écart de variabilité est l'écart entre le plus haut et le plus bas résultat granulométrique d'un lot au tamis 80 µm. Si cet écart excède 6 %, il y a une révision du prix unitaire. Si l'écart excède 8 %, la valeur est ramenée à 8 %.

Il n'y a pas de révision du prix unitaire pour la variabilité lorsque tous les résultats granulométriques d'un lot au tamis 80 µm respectent les exigences du présent article.

12.2.2.2.2 Rejet d'un lot

Un lot est rejeté sur la base des résultats granulométriques lorsque la différence entre la moyenne des 3 résultats granulométriques et les valeurs spécifiées dans la norme 2102 du Ministère excède au moins 1 des écarts critiques (Ec) définis ci-dessous :

Ec = -5 %

(pour la spécification au tamis 112 mm)

Ec = +1 %

(pour la spécification supérieure au tamis de 80 µm)

Dans ce cas, l'entrepreneur enlève et remplace à ses frais le matériau granulaire compris dans le lot rejeté.

12.2.2.2.3 Rejet d'un échantillon individuel

Lorsque le pourcentage passant au tamis 80 µm d'un échantillon individuel d'un lot est égal ou supérieur à 12 %, la section représentée par cet échantillon est rejetée. L'entrepreneur doit alors enlever entièrement les matériaux de cette section ou utiliser la procédure de recours. Dans ce cas, on prélève dans cette section 2 nouveaux échantillons sur lesquels les essais granulométriques sont effectués. Si la moyenne des 2 échantillons est inférieure à 12 % passant au tamis 80 µm, la moyenne de ces 2 résultats est utilisée pour remplacer la valeur de l'échantillon rejeté dans le lot. Si la moyenne des 2 échantillons est toujours supérieure ou égale à 12 % passant au tamis 80 µm, l'entrepreneur enlève entièrement le matériau de cette section. Un nouvel échantillon est ensuite prélevé et analysé pour constituer le lot.

12.2.2.2.4 Recours de l'entrepreneur

Lorsqu'un lot n'est pas conforme aux exigences pour l'acceptation d'un lot, l'entrepreneur peut engager un laboratoire indépendant pour localiser et prélever de nouveaux échantillons de façon aléatoire et les sceller, effectuer de nouveaux essais et produire de nouveaux résultats. La prise de nouveaux échantillons de même que la réalisation des essais granulométriques doivent être effectuées durant les heures et les jours ouvrables du Ministère.

La détermination de l'emplacement des prélèvements, les prélèvements et les essais



doivent être effectués en présence d'un représentant du Ministère. Tout commentaire portant sur des méthodes jugées incorrectes doit être signifié sur-le-champ, et toute opinion divergente doit être portée à l'attention du surveillant par écrit.

Les nouveaux essais doivent être réalisés par le laboratoire indépendant dans les 7 jours suivant la date de réception des résultats originaux du Ministère. L'effectif total du lot repris est de 6 échantillons, constitués de 3 prélèvements chacun, et ces nouveaux résultats servent au calcul définitif de la moyenne du lot.

Une copie officielle des résultats des essais et des manuscrits contresignés est remise au représentant du Ministère immédiatement à la fin des essais.

La conformité est à nouveau évaluée par le surveillant et le prix révisé est établi, s'il y a lieu, avec les résultats des nouveaux essais. Les nouveaux résultats remplacent en totalité les résultats initiaux; ils deviennent donc officiels et la procédure de recours prend fin.

Le coût des prélèvements additionnels est assumé par l'entrepreneur. L'analyse granulométrique est payé par l'entrepreneur, à moins que la valeur moyenne calculée à partir de l'ensemble des nouveaux résultats du lot n'indique que le lot satisfait complètement aux exigences de la norme 2102 du Ministère. Dans ce cas, le Ministère rembourse le coût des essais au taux en vigueur au Ministère.

L'entrepreneur qui applique un abat-poussière différent de l'eau avant la réception des résultats granulométriques des matériaux de sous-fondation renonce à son droit de recours, à moins que les échantillons prévus au présent article ne soient prélevés avant l'application de cet abat-poussière, selon la procédure définie au présent article.

L'entrepreneur qui recouvre le matériau granulaire d'un lot avec un matériau servant à un autre usage avant la réception des résultats granulométriques du lot concerné renonce à son droit de recours, à moins que les échantillons prévus au présent article ne soient prélevés et scellés avant le recouvrement du matériau granulaire du lot concerné, selon la procédure définie au présent article.

12.2.2.2.5 Calcul du prix unitaire révisé d'un lot

Si la variabilité dépasse l'écart permis ou si la moyenne des 3 résultats granulométriques d'un lot excède les spécifications du tamis 112 mm et 80 µm, tout en étant inférieure ou

égale aux écarts critiques définis pour ces tamis, l'entrepreneur enlève et remplace à ses frais le matériau granulaire compris dans ce lot ou accepte que le prix unitaire soit révisé selon la formule suivante :

$$PR = (1 - Fc (\text{total du lot})) \times PU$$

où PR = prix unitaire révisé

Fc = facteur de correction

PU = prix unitaire au bordereau

$$Fc (\text{total du lot}) = Fc (112 \text{ mm}) + Fc (80 \mu\text{m}) + Fc (\text{variabilité})$$

$$Fc (112 \text{ mm}) = 3 (100 - x) / 100$$

$$Fc (80 \mu\text{m}) = 45 (x - 10) / 100$$

$$Fc (\text{variabilité}) = 10 (y - 6) / 100 \quad (\text{la valeur maximale considérée est égale à } 0,20)$$

où x = moyenne du lot (pourcentage passant)

y = (% passant 80 µm maximal) - (% passant 80 µm minimal)

La retenue pour un matériau granulaire non conforme est obtenue en multipliant (PU - PR) par les quantités affectées. La retenue ne peut toutefois être supérieure au montant obtenu en multipliant le prix unitaire au bordereau par les quantités affectées.

12.2.3 MISE EN ŒUVRE

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Le Ministère vérifie la compacité de chaque couche de matériaux de sous-fondation à l'aide de l'appareil nucléodensimètre. Le nucléodensimètre utilisé est étalonné au moins 1 fois par année selon la procédure définie dans la norme ASTM D 2922 « Test Methods for Density of Soil and Soil Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) ». Le degré de compacité minimum exigé est 90,0 % de la masse volumique sèche maximale (CAN/BNQ 2501-255 « Soils - Détermination de la relation teneur en eau - masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m³) », à l'exception des derniers 150 mm sous la ligne de sous-fondation qui doivent être densifiés à un minimum de 95,0 %.



12.3 FONDATION DE CHAUSSÉE

12.3.1 MATÉRIAUX

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

La fondation est construite selon les exigences des plans et devis, au moyen de matériaux granulaires concassés provenant d'une sablière, d'une carrière ou de déblai de première classe.

Le 6^e 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^e 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 de chaque niveau ne doit pas excéder 1,2 m et ce nouveau palier doit se situer à l'intérieur du niveau sous-jacent.

12.3.3.3 Compacité en chantier des matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires provenant d'une sablière ou d'une gravière

Le texte de cet article est remplacé par :

Les matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une sablière ou d'une gravière doivent être densifiés à un minimum de 98,0 % de la masse volumique sèche maximale (CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la relation teneur en eau – masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m³) ». Le Ministère vérifie la compacité de chaque couche de matériaux de fondation à l'aide de l'appareil nucléodensimètre. Le nucléodensimètre utilisé est étalonné au moins 1 fois par année selon la procédure définie dans la norme ASTM D 2922 « Test Methods for Density of Soil and soil Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) ».

12.3.3.4 Compacité en chantier des matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière

Le titre et le texte de cet article est remplacé par :

12.3.3.4 Compacité en chantier des matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière ou de déblais de première classe

Les matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière ou de déblais de première classe doivent être densifiés à un minimum de 98,0 % de la masse volumique sèche maximale définie selon les exigences concernant la détermination de la masse volumique maximale. Le Ministère vérifie la compacité de chaque couche de matériaux de fondation à l'aide de l'appareil nucléodensimètre. Le nucléodensimètre utilisé est étalonné au moins 1 fois par année selon la procédure définie dans la norme ASTM D 2922 « Test Methods for Density of Soil and soil Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) ».

12.3.3.5 Détermination de la masse volumique maximale des matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière

Le titre et les trois premiers paragraphes de cet article sont remplacés par :

12.3.3.5 Détermination de la masse volumique maximale des matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière ou de déblais de première classe

La masse volumique des matériaux de fondation constitués de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière ou de déblais de première classe est déterminée au moyen d'une planche de référence réalisée selon les exigences concernant la confection d'une planche de référence et devant satisfaire aux exigences suivantes :



- la planche de référence doit être construite à partir de matériaux provenant d'une réserve pour laquelle une attestation de conformité a été délivrée conformément aux exigences concernant les matériaux de fondation en réserve;
- la planche de référence doit être construite avant la pose de chaque tranche de 20 000 t de matériaux de fondation MG 20 et à chaque changement de source d'approvisionnement. Pour une dernière tranche inférieure à 20 000 t, une planche de référence doit être réalisée si elle est exigée par le surveillant.

La planche de référence sert à déterminer le nombre de passages nécessaires pour obtenir le degré optimal de compacité requis sur le chantier et pour éviter le surcompactage. À cet effet, le terme « passage » d'un matériel de compactage est défini comme un passage de l'engin compacteur.

La masse volumique maximale d'un matériau de fondation constitué de matériaux granulaires concassés provenant d'une carrière ou de déblais de première classe est définie sur la courbe masse volumique sèche mesurée au nucléodensimètre en fonction du nombre de passages, quand deux lectures consécutives donnent une augmentation de la masse volumique inférieure à 1 %.

12.3.4 CONTRÔLE DE RÉCEPTION APRÈS LA MISE EN ŒUVRE

12.3.4.3 Recours de l'entrepreneur

Le 1^{er} 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.

Le dernier paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur doit présenter ses nouveaux résultats dans un délai de 7 jours après la prise des échantillons, sinon, le Ministère considère que l'entrepreneur renonce à son droit de recours. Ce dernier doit cependant

rembourser au Ministère les frais que celui-ci a engagés.

12.4 ABAT-POUSSIÈRE

Le titre de cet article et le 1^{er} 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/m³ 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 ».

13.1 PRÉPARATION DE LA SURFACE

13.1.3 MISE EN ŒUVRE

13.1.3.1 Surface granulaire

13.1.3.1.2 Préparation de la surface granulaire

Le 2^e paragraphe est remplacé par :



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

Dans les secteurs où la circulation des véhicules doit être maintenue, l'entrepreneur effectue les travaux de revêtement de chaussée en enrobé à l'intérieur d'un délai de 5 jours après la réception des résultats granulométriques des matériaux de la fondation. Sont exclues du calcul de ce délai d'exécution les journées où les conditions climatiques sont défavorables.

13.2 LIANT D'IMPRÉGNATION OU D'ACCROCHAGE

13.2.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

13.2.2.2 Attestation de conformité

13.2.2.2.2 Émulsion de bitume

La première sous-puce de cet article est remplacé par :

- le pourcentage de résidus par distillation (ASTM D244 « Standard Test Methods for Emulsified Asphalts [Including Tentative Revision] »);

13.2.3 MATÉRIEL

Le texte de cet article est remplacé par :

L'épandeuse de liant d'accrochage doit être munie d'un débitmètre devant permettre de contrôler le taux d'application.

13.2.4 MISE EN ŒUVRE

Les 1^{er} et 2^e 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/m² pour le liant d'imprégnation sur une surface granulaire;
- au taux de bitume résiduel de 0,20 l/m² pour le liant d'accrochage sur une surface en enrobé ou en béton de ciment;
- au taux de bitume résiduel de 0,25 l/m² 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 %.

Le 5^e paragraphe est remplacé par :

Pour faciliter la pénétration du liant d'imprégnation, l'entrepreneur doit scarifier la surface granulaire sur une profondeur minimale de 25 mm. La température d'application du liant d'imprégnation sur une surface granulaire doit respecter les recommandations du fabricant. Après un temps d'attente d'au moins 30 minutes après l'application du liant, la surface granulaire est densifiée à un minimum de 98,0 % de la masse volumique sèche maximale prévue pour la compacité en chantier des matériaux de fondation de chaussée. Le liant doit être entièrement curé avant de procéder à la mise en place de l'enrobé. La surface enduite d'un liant d'accrochage doit être recouverte dans la même journée si la chaussée est ouverte à la circulation.

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^e paragraphe est remplacé par :

La reprise des essais selon lesquels le bitume a été jugé non conforme aux exigences est faite par un laboratoire enregistré et acceptée par les deux parties. Ce laboratoire doit être différent de celui utilisé par le fabricant du bitume pour faire le contrôle au lieu de fabrication ou d'entreposage et d'expédition. Après la réception par le Ministère de la demande de reprise des essais, l'entrepreneur dispose d'un délai de 30 jours pour réaliser les essais dans le laboratoire choisi.

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 du ministère.

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 point 1 du 2^e 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 %.

Le point 3 du 3^e paragraphe est remplacé par :

- * à partir de la réception aux laboratoires du Ministère des échantillons de l'enrobé et de la formule accompagnée des résultats d'essais démontrant que l'enrobé satisfait aux critères de la norme 4201 du Ministère pour la formule finale, 7 jours, selon les conditions établies par le Ministère, sont alloués pour effectuer l'essai de résistance à l'orniérage sur les boîtes d'enrobés. Ce délai est augmenté à 9 jours dans le cas où le malaxage des constituants est réalisé en laboratoire. Aucune compensation financière n'est accordée pour ce délai.

13.3.2.2.3 Enrobés à chaud formulés selon la méthode du Laboratoire des chaussées

a) Formules théoriques et finales des enrobés à chaud selon la méthode du Laboratoire des chaussées

Le point 3 du 3^e paragraphe est remplacé par :

- * à partir de la réception aux laboratoires du Ministère des échantillons d'enrobé et de la formule accompagnée des résultats d'essais démontrant que l'enrobé satisfait aux critères de la norme 4202 du Ministère pour la formule finale, 7 jours, selon les conditions établies par le Ministère, sont alloués pour effectuer l'essai de résistance à l'orniérage sur les boîtes d'enrobés. Ce délai est augmenté à 9 jours, dans le cas où le malaxage des constituants est réalisé en laboratoire. Aucune compensation financière n'est accordée pour ce délai.

- * lorsqu'un essai à l'orniérage a déjà été réalisé sur un enrobé par un des laboratoires du Ministère mais que le résultat de l'essai a plus de 3 ans, la réalisation d'un nouvel essai à l'orniérage sur cet enrobé est obligatoire, et ce, même si l'entrepreneur n'a pas modifié sa formule.

13.3.2.2.6 Contrôle de réception de la compacité du revêtement

a) Vérification de la compacité

Le texte de cet article est remplacé par :

Le Ministère vérifie la compacité des revêtements bitumineux au moyen d'un nucléodensimètre.

1- Étalonnage du nucléodensimètre

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 ».

2- Facteur de correction

Lorsque le nucléodensimètre utilise le mode de lecture en rétrodiffusion, le facteur de correction est établi selon la méthode d'essai LC 26-500 « Détermination du facteur de correction à utiliser pour déterminer la masse volumique *in situ* des enrobés à l'aide d'un nucléodensimètre ».

3- Détermination de la compacité

Le pourcentage de compacité est déterminé selon la méthode d'essai LC 26-510 « Détermination de la masse volumique *in situ* des enrobés à l'aide d'un nucléodensimètre ».

4- Cadence d'échantillonnage

Le lot unitaire d'acceptation est constitué de la quantité d'enrobé posée durant la journée pour chaque formule d'enrobé à chaud.

5- Acceptation d'un lot

Un lot est accepté lorsque la moyenne des 6 résultats de compacité de la journée se situe entre 93,0 % et 98,0 %.

Si la valeur moyenne de la compacité de la journée tombe sous l'exigence de 93,0 %, le surveillant avise l'entrepreneur par écrit, en l'informant qu'une réévaluation de la compacité au moyen d'éprouvettes prélevées par carottage sera effectuée telle qu'elle est décrite dans l'article suivant.

b) Réévaluation de la compacité au moyen d'éprouvettes prélevées par carottage

Le 5^e paragraphe est remplacé par :

Si la moyenne de ces 6 mesures de la compacité au moyen d'éprouvettes prélevées par carottage tombe sous l'exigence minimale de compacité de 93,0 %, l'enrobé posé durant cette journée est jugé non conforme.

13.3.4 MISE EN ŒUVRE

Le texte de cet article est remplacé par :

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.

13.3.5 MODE DE PAIEMENT

13.3.5.3 Contrats tarifés de fourniture et contrats tarifés visant à la fois la fabrication et la pose d'enrobé sans appel d'offres

13.3.5.3.2 Ajustement du prix de l'huile à chauffage

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Cependant, si une variation égale ou supérieure à 0,03 \$/l par rapport à la référence de base survient au cours de l'année, les montants alloués sont révisés, à la hausse ou à la baisse, conformément aux règles établies par le Ministère.

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^e 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.

14.2.1.3 Tirant

Le texte de cet article est remplacé par :

Le tirant doit être une barre crénelée de nuance 300R ou plus, conforme à la norme 5101 du Ministère.

14.2.1.4 Produits d'ancrage pour
goujons et tirants

Le 2^e paragraphe est annulé.

14.2.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

14.2.2.1 Béton

Le 3^e 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^e 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^e 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 m³ et au moins une fois par jour. Dans ce cas, un lot représente 900 m³ ou moins de ce béton de ciment.

Le 5^e 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 7 jours.

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

Le 2^e 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.

5- Possibilité offerte à l'entrepreneur

– Sur le chantier

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Lors de la première réunion de chantier, l'entrepreneur peut demander au Ministère que les essais sur le béton frais (la température, l'affaissement, la teneur en air, le moulage, la conservation sur le chantier et le transport des spécimens au laboratoire) soient réalisés par un laboratoire enregistré de son choix, à l'exception du laboratoire du fournisseur de béton, suivant la cadence prévue et les directives du Ministère.

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

b) Rejet de béton

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Lorsque les mesures indiquent que la résistance d'un échantillon est inférieure à 76 % de la résistance exigée, le béton représenté par cet échantillon est non conforme et n'est pas

payé. La partie de l'ouvrage construite avec ce béton est considérée comme défectueuse et doit être refaite selon les plans et devis aux frais de l'entrepreneur.

e) Rejet d'un lot

Le paragraphe est remplacé par :

Si la résistance moyenne d'un lot est inférieure à la résistance critique, soit 80 % de la résistance exigée, le béton est non conforme et n'est pas payé. L'ouvrage est considéré comme défectueux et doit être refait selon les plans et devis aux frais de l'entrepreneur.

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^{er} paragraphe est remplacé par :

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/m²);
- la perte d'eau (kg/m²) à 72 heures.

14.2.3 MATÉRIEL

14.2.3.7 Outils de nivellement

Le texte de cet article est remplacé par :

Les outils de nivellement manuels et mécaniques doivent être en alliage d'aluminium ou de magnésium.

14.2.4 MISE EN ŒUVRE

14.2.4.1 Goujons

Le 1^{er} 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.



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

14.2.4.3 Béton

14.2.4.3.1 Transport du béton

Le texte de cet article est remplacé par :

Lorsque le béton est transporté par des camions non munis d'un dispositif agitateur, le temps entre le chargement du béton dans la benne et son déchargement sur le chantier doit être inférieur à 45 minutes.

14.2.4.3.6 Cure

c) Matériau de cure formant membrane

Le texte de cet article est remplacé par :

Le matériau de cure est appliqué au taux de 0,2 l/m² sur toute la surface incluant les bords des dalles, au moyen d'une passerelle automotrice munie de gicleurs. Le matériau de cure doit être agité avant et pendant son application afin d'obtenir un film homogène sur toute la surface.

14.2.4.4 Joints

14.2.4.4.3 Joints de construction transversaux

Ajouter les paragraphes suivants à la suite du 2^e paragraphe :

Si les goujons sont insérés dans le béton frais, ils doivent être maintenus en place à travers le coffrage du joint, de manière à respecter les exigences concernant la position et l'alignement, jusqu'à ce que le béton ait durci.

Si les goujons sont mis en place dans le béton durci, ils doivent être insérés dans des trous percés dans le béton préalablement nettoyés au jet d'air puis remplis d'un produit d'ancrage; l'entrepreneur doit suivre les recommandations du fabricant du produit d'ancrage. Le diamètre des trous doit excéder de 7 mm celui des goujons; les goujons doivent être maintenus en place, de manière à respecter les exigences concernant la position et l'alignement, jusqu'à ce que le produit d'ancrage ait durci.

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 être réalisé 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 m³/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

Les 2^e et 3^e paragraphes 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.

14.4 RÉPARATION DU REVÊTEMENT EN BÉTON DE CIMENT

14.4.4 MISE EN ŒUVRE

14.4.4.13 Cure

Le texte de cet article est remplacé par :

La cure du béton doit être effectuée avec un matériau de cure formant membrane appliqué au taux de 0,2 l/m² sur toute la surface du béton, incluant les bords des dalles. Le matériau de cure doit être agité avant et pendant son application afin d'obtenir un film homogène sur toute la surface.

**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».

Aux fins de la présente section, les références à la section «Béton armé» sont remplacées par «Ouvrages en béton».

15.1 DÉMOLITION DES OUVRAGES EXISTANTS

15.1.1 MATÉRIEL

15.1.1.1 Démolition complète

Le texte de cet article est remplacé par :

Dans le cas de la démolition d'une dalle sur des poutres à conserver ou de la démolition des côtés extérieurs, des chasse-roues,

des trottoirs ou des glissières sur une dalle à conserver, seul le matériel de démolition suivant est autorisé :

- 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 ou un marteau hydraulique dont l'énergie de choc par frappe est inférieure à 60 J et qui est monté sur un véhicule porteur d'une masse inférieure à 1000 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.

Dans le cas de la démolition complète d'un tablier, seul est autorisé le marteau hydraulique dont l'énergie de choc par frappe est inférieure à 1000 J et qui est monté sur un véhicule porteur d'une masse inférieure à 10 000 kg.

15.1.1.2 Démolition partielle

Le texte de cet article est remplacé par :

Seul le matériel suivant est autorisé 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 ou un marteau hydraulique dont l'énergie de choc par frappe est inférieure à 60 J et qui est monté sur un véhicule porteur d'une masse inférieure à 1000 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 9^e paragraphe est remplacé par :

Les surfaces de la dalle à réparer ne sont déterminées qu'après l'enlèvement de l'enrobé par décapage de la dalle et la réalisation du nettoyage de base nécessaire pour la pose de la membrane d'étanchéité. La réparation de la dalle ne doit commencer qu'après la délimitation complète des surfaces à réparer.

Les 14^e, 15^e et 16^e paragraphes 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

15.2.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

À moins d'une indication contraire, les excavations, le remplissage des excavations et la mise en place des remblais doivent être réalisés selon les exigences des articles 11.4 et 11.8.

15.2.2 MATÉRIAUX

15.2.2.2 Batardeaux

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Les sols utilisés ne doivent pas contenir plus de 10 % de matières fines passant le tamis de 80 µm, à moins qu'ils ne soient confinés au moyen d'un géotextile.



**15.2.3 ASSURANCE DE LA
QUALITÉ – ATTESTATION DE
CONFORMITÉ**

15.2.3.1 Matériaux granulaires

L'article suivant est ajouté :

15.2.3.1.2 Contrôle de réception

Lorsqu'un contrôle de réception est effectué par le surveillant, celui-ci consiste en la prise d'échantillons pour la réalisation des analyses granulométriques et les essais de contrôle des caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires.

15.2.4 MISE EN ŒUVRE

**15.2.4.1 Excavations et préparation
des fondations**

**15.2.4.1.1 Dimensions des
excavations**

Les textes des points 2 et 3 sont remplacés par :

2. Dans un sol autre que le roc solide, le pourtour du fond de l'excavation doit excéder d'au moins 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.
3. Lorsqu'un batardeau en palplanches est requis aux plans et devis, les dimensions horizontales de l'excavation sont limitées par celles du batardeau qui doit être construit à au moins 600 mm de la base de l'ouvrage (la semelle, le radier, mais non le coussin). Cependant, lorsque l'excavation doit être continuée dans le roc, en contrebas du batardeau, les stipulations du paragraphe 1) du présent article s'appliquent.

**15.2.4.2 Remplissage des
excavations**

Les 4^e, 5^e et 6^e paragraphes sont remplacés par :

L'entrepreneur doit donner un avis écrit d'au moins 24 heures au surveillant pour préciser l'heure et la date du début des travaux de remplissage.

Le remplissage doit être fait par couches d'une épaisseur maximale de 300 mm. Le remplissage doit être fait jusqu'au niveau du sol environnant. Lorsqu'une excavation doit être

remplie sur deux faces opposées d'un ouvrage de peu de largeur comme une semelle, un ponceau, un portique, un mur, une pile ou une autre partie, le remplissage doit progresser simultanément sur les deux faces.

Derrière les culées et les murs, le remplissage adjacent à la surface de l'ouvrage doit être fait avec un matériau granulaire. Un matériau granulaire de type MG 112 est disposé sur une largeur minimale de 1,2 m à partir du drain de la culée ou du mur, ou à partir de la semelle s'il n'y a pas de drain, avec une pente de 1,5V : 1H jusqu'au niveau du sol avant excavation; au-dessus de ce niveau, ces travaux font partie du remblai.

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 la masse par mètre de rouleau est inférieure à 800 kg.

15.2.4.3 Batardeau

15.2.4.3.1 Dimensions du batardeau

Le texte de cet article est remplacé par :

Le batardeau doit être construit à la hauteur nécessaire pour retenir les hautes eaux ou le sol instable. Les dimensions horizontales d'un batardeau en palplanches doivent excéder d'au moins 600 mm le pourtour de la base de l'ouvrage (semelle ou radier mais non le coussin).

15.2.4.5 Coussin

15.2.4.5.2 Coussin de propreté

Le texte de cet article est remplacé par :

Le coussin de propreté doit être constitué d'un matériau granulaire de type CG 14, MG 56 ou en pierre nette de 20 mm.

**15.2.4.6 Remblai appuyé sur un
ouvrage d'art**

Le texte de cet article est remplacé par :

Lorsqu'un remblai s'appuie sur un ouvrage d'art, le remblayage adjacent à la surface de l'ouvrage doit être fait avec un matériau granulaire. Un matériau granulaire de type MG 112 est placé avec une pente de 1,5V : 1H, à partir d'une largeur minimale de 1,2 m ou d'une largeur déterminée par le remplissage des excavations, soit la plus grande des deux dimensions.



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

Le remblai doit être fait par couches d'une épaisseur maximale de 300 mm.

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 la masse par mètre de rouleau est inférieure à 800 kg.

Lorsqu'un remblai est réalisé près d'un ouvrage de peu de largeur comme une semelle, un ponceau, un portique, un mur, une pile ou une autre partie, celui-ci doit progresser simultanément sur les deux faces opposées.

15.2.5 MODE DE PAIEMENT

15.2.5.1 Excavation

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

À moins que les travaux d'excavation pour ouvrages d'art ne fassent l'objet d'un article au bordereau, tous les frais engagés par l'entrepreneur pour la réalisation de cet ouvrage, incluant notamment le coût du creusage, du remplissage par récupération des matériaux de déblai ou d'excavation, de la fourniture et de la mise en place des matériaux d'emprunt, de l'enlèvement des matériaux en surplus provenant des excavations, de leur transport, de leur mise en réserve ou de leur mise au rebut, de l'étalement ainsi que de l'assèchement ou de la déviation éventuelle d'un cours d'eau sont inclus dans les prix unitaires ou globaux des ouvrages qui nécessitent une excavation.

15.3 PIEUX

15.3.2 MATÉRIAUX

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Le bois des pieux doit être conforme à la norme 11101 du Ministère. Les diamètres exigés sont les suivants :

gros bout : 300 mm à 450 mm;
petit bout : au moins 200 mm pour un pieu portant à la pointe;
au moins 150 mm pour un pieu portant par friction.

Ajouter cette phrase au début du 2^e paragraphe :

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

Le 4^e paragraphe est remplacé par :

Le béton des pieux tubulaires remplis de béton doit être de type XI et celui des pieux caissons doit être de type V conformément à la norme 3101 du Ministère.

15.3.3 RÉSISTANCE GÉOTECHNIQUE

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

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^e 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

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

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 (mm²)



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

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 Essais dynamiques

Le paragraphe suivant est ajouté :

Les essais dynamiques doivent être effectués selon les exigences de la norme ASTM D4945 « Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Piles ».

15.3.3.2.1 Matériel et procédure d'essai

Le 1^{er} paragraphe est annulé.

15.3.3.2.2 Résultats des essais

Le texte de cet article est remplacé par :

Les résultats préliminaires doivent être transmis au Ministère dans un délai de 48 heures après la réalisation de l'essai.

L'entrepreneur doit fournir au Ministère un rapport final d'analyse de battage des pieux préparé par une firme spécialisée en géotechnique. Le rapport doit contenir tous les résultats des analyses et essais dynamiques faits sur les pieux et, s'il y a lieu, les résultats des analyses CAPWAP et les commentaires pertinents sur l'intégrité des pieux et des problèmes éprouvés.

Le rapport final 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 de 7 jours après la réalisation de l'essai.

15.3.3.3 Essais de traction

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

Le montage doit inclure une cellule de charge.

15.3.4 MISE EN ŒUVRE

15.3.4.1 Enfoncement

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Lorsqu'un vibrofonçeur est utilisé pour enfoncer les pieux, le refus est vérifié pour chaque pieu au moyen d'un marteau conventionnel.

15.3.4.1.3 Pieux caissons

Les 1^{er} et 2^e paragraphes sont remplacés par :

Les instruments de contrôle nécessaires pour vérifier la verticalité et la position des tubes doivent être placés à une distance suffisante du lieu de travail pour éviter qu'ils ne soient déplacés par la vibration ou les chocs lors du fonçage. La méthode de contrôle prévue, définissant, entre autres, les points de référence et la fréquences des vérifications, doit être transmise par écrit au Ministère au moins 7 jours avant le début de l'enfoncement.

Le forage est exécuté à l'aide d'une excavatrice à clapet ou d'un trépan. Le tube doit précéder l'excavation ou le forage de façon à éviter l'éboulement du matériau et à empêcher la formation de poches autour des pieux.

15.4 BÉTON ARMÉ

Le titre de cet article est remplacé par :

15.4 OUVRAGES EN BÉTON

Le texte suivant est ajouté :

L'expression « ouvrages en béton » désigne tout type d'ouvrage en béton, en béton armé ou en béton précontraint réalisé en tout ou en partie avec du béton coulé en place ou préfabriqué à l'exception des réparations effectuées avec du béton projeté. En plus des éléments de pont comme les semelles, les unités de fondation, le tablier, les poutres, les chasses-roues, les trottoirs, les glissières et les dalles de transition, elle inclut aussi notamment le béton des bases d'étanchement, des coussins de support, des pieux, des murs, des ponceaux, des regards, des puisards, des chambres de vanne, des revêtements de protection et des glissières en béton pour chantier.

15.4.1 MATÉRIAUX

15.4.1.1 Béton

Le texte suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

Lorsque plus d'une centrale de dosage est nécessaire pour la fourniture du béton lors du bétonnage d'un tablier en béton précontraint

par post-tension, les centrales doivent produire le mélange de béton à partir des mêmes constituants, sauf les adjuvants qui peuvent être différents. Dans le cas du béton haute performance, si tous les constituants sont identiques, incluant les adjuvants, un seul essai de convenue est requis. Par contre, si les adjuvants ne sont pas identiques, un essai de convenue est requis pour chaque centrale.

Lorsque l'entrepreneur propose une centrale de remplacement en cas de bris de la centrale prévue au départ, il doit procéder à un essai de convenue s'il s'agit de béton haute performance. De plus, la fiche descriptive et l'essai de convenue, s'il y a lieu, du mélange de béton provenant de la centrale de remplacement doivent être acceptés au préalable par le Ministère.

Le béton de ciment au latex doit être conforme à la norme 3103 du Ministère.

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

15.4.1.6 Produits d'ancrage

15.4.1.6.1 Coulis cimentaires

Le texte de cet article est remplacé par :

Les coulis cimentaires doivent être conformes à la norme 3901 du Ministère.

15.4.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

15.4.2.1 Béton coulé en place

Le titre de cet article est remplacé par :

15.4.2.1 Béton

15.4.2.1.1 Certification

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Tous les bétons de ciment de masse volumique normale 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^e 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^{re} phrase de l'article est remplacée 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^e 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. La température du béton doit être mesurée à la sortie du camion malaxeur.

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

Les deux premiers paragraphes sont remplacés par :

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'étalonnage 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^e 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, 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 7.3.2.1 de la norme.



Les éprouvettes doivent être conservées au laboratoire dans les mêmes conditions jusqu'au démoulage; ce dernier doit se faire au plus tard 24 heures suivant l'arrivée des éprouvettes au laboratoire.

Le 6^e paragraphe est remplacé par :

Les moules en plastique à base de polyuréthane utilisés pour le prélevement des éprouvettes destinées à l'essai de résistance en compression sont réutilisables. L'utilisation des moules en plastique ABS est interdite. Les dimensions des moules sont les suivantes : diamètre intérieur nominal de 100 mm, hauteur intérieure nominale de 200 mm et épaisseur minimale des parois de 3,4 mm. L'utilisation du moule de 100 mm x 200 mm est interdite lorsque la grosseur maximale du gros granulats est supérieure à 28 mm.

5. Possibilité offerte à l'entrepreneur

• **Sur le chantier**

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Lors de la première réunion de chantier, l'entrepreneur peut demander au Ministère que les essais sur le béton frais (la température, l'affaissement, l'écoulement, l'étalement, la teneur en air, le moulage, la conservation sur le chantier et le transport des spécimens au laboratoire) soient réalisés par un laboratoire enregistré de son choix, à l'exception du laboratoire du fournisseur de béton, suivant la cadence prévue et les directives du Ministère.

15.4.2.1.3 Conformité de la résistance du béton

b) Rejet du béton

Les 1^{er} et 2^e paragraphes sont remplacés par :

Lorsque les mesures indiquent que la résistance d'un échantillon est inférieure à 76 % de la résistance exigée, le béton représenté par cet échantillon est non conforme et n'est pas payé. La partie de l'ouvrage construite avec ce béton est considérée comme défectueuse et doit être refaite selon les plans et devis aux frais de l'entrepreneur.

Dans le cas d'un tablier en béton précontraint en place, lorsque les mesures indiquent que la résistance d'un échantillon est inférieure à 85 % de la résistance exigée, le béton représenté

par cet échantillon est non conforme et n'est pas payé. La partie de l'ouvrage construite avec ce béton est considérée comme défectueuse et doit être refaite selon les plans et devis aux frais de l'entrepreneur.

e) Rejet d'un lot

Le texte de cet article est remplacé par :

Si la résistance moyenne d'un lot est inférieure à la résistance critique, soit 80 % de la résistance exigée, le béton est non conforme et n'est pas payé. L'ouvrage est considéré comme défectueux et doit être refait selon les plans et devis aux frais de l'entrepreneur.

Dans le cas d'un tablier en béton précontraint en place, si la résistance moyenne d'un lot est inférieure à la résistance critique, soit 90 % de la résistance exigée, le béton est non conforme et n'est pas payé. Le tablier est considéré comme défectueux et doit être refait selon les plans et devis aux frais de l'entrepreneur.

Dans le cas des poutres en béton précontraint préfabriquées en usine, si la résistance moyenne d'un lot est inférieure à la résistance critique, soit 95 % de la résistance exigée, le béton est non conforme et n'est pas payé. Les poutres sont considérées comme défectueuses et doivent être refaites aux frais de l'entrepreneur.

15.4.2.2 Armature

15.4.2.2.2 Attestation de conformité

Le point suivant est ajouté après le 2^e point :

• **Jonction mécanique**

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

- ♦ les résultats d'essais à la traction de la jonction mécanique;
- ♦ l'épaisseur du revêtement galvanisé;

15.4.2.2.3 Contrôle de réception

Les points « Galvanisation » et « Jonctions mécaniques » sont annulés.

15.4.2.8 **Éléments préfabriqués en béton**

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les poutres préfabriquées en béton précontraint, de même que les modules de murs, les éléments de ponceaux préfabriqués et les massifs de fondation doivent être produits par un fabricant dont l'usine est certifiée par l'Association canadienne de normalisation selon les exigences de la norme CAN/CSA-A23.4/A251 « Béton préfabriqué : constituants et exécution des travaux/règles de qualification pour les éléments en béton architectural et en béton structural préfabriqués », dans la catégorie « Produits en béton structural préfabriqué précontraint » pour les poutres en béton précontraint et « Produits en béton structural préfabriqué » pour les modules de murs, pour les éléments de ponceaux ainsi que pour les massifs de fondation.

15.4.3 **MISE EN ŒUVRE**

Le texte de cet article est remplacé par :

À moins d'une indication contraire, les tolérances de construction du béton coulé en place ainsi que les tolérances sur l'emplacement de l'armature et des ferrures spécifiées dans la norme CAN/CSA A23.1 « Béton – Constituants et exécution des travaux » s'appliquent.

À moins d'une indication contraire aux plans et devis, l'épaisseur minimale de l'enrobage de l'armature doit être conforme aux exigences du *Tome III – Ouvrages d'art* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports.

15.4.3.1 **Coffrages**

Le texte de cet article est remplacé par :

Les coffrages doivent être conformes à la norme CAN/CSA-S269.3 « Coffrages ».

Les plans d'ouvrages provisoires des coffrages en porte-à-faux d'une dalle doivent indiquer l'emplacement des rails du finisseur automateur et décrire les moyens utilisés pour assurer la stabilité de ceux-ci.

Lorsque l'entrepreneur doit fournir des plans d'ouvrages provisoires pour les coffrages, après la construction de ceux-ci et avant le bétonnage, il doit fournir au Ministère un avis écrit, signé par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, indiquant que les coffrages contruits sont conformes aux plans soumis.

Les coffrages doivent être fixés, pourvus de contreventements et supportés pour soutenir

les charges, tout en conservant leurs alignements et contours. Les coffrages doivent être étanches.

Les coffrages en porte-à-faux doivent être appuyés sur des supports métalliques.

Les coffrages des chasse-roues, des trottoirs et des glissières sur un pont doivent être posés de façon à obtenir un profil régulier et à cofriger la cambrure des travées.

15.4.3.1.3 **Attaches des coffrages**

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les parois verticales des coffrages doivent être reliées l'une à l'autre au moyen d'attaches métalliques pourvues d'un cône en plastique à leurs extrémités; la longueur du cône doit être choisie de façon que la distance entre la surface de béton et l'extrémité des attaches se situe entre 25 et 50 mm. Les attaches doivent être disposées de façon à ne pas nuire à la mise en place du béton et être placées sur une même ligne verticale.

Le 3^e paragraphe est remplacé par :

Dans le cas des chasse-roues, trottoirs et glissières d'ouvrages d'art, aucune attache métallique ni entretoise de coffrage ne doit être placée dans le béton pour retenir les parois verticales des coffrages; de plus, aucune attache ne doit être fixée au trottoir et sur le côté extérieur de la dalle. Des pièces de renforcement doivent être installées à l'extérieur des coffrages afin d'en assurer le maintien intégral.

Le point du 5 du 4^e paragraphe est remplacé par :

Les tirants doivent être pourvus d'un cône en plastique à leurs extrémités attenantes aux coffrages; la longueur du cône doit être choisie de façon que la distance entre la surface de béton et l'extrémité des attaches se situe entre 25 et 50 mm. Les tirants doivent demeurer en place après l'enlèvement des coffrages.

15.4.3.1.4 **Préparation des coffrages**

Le 4^e paragraphe est remplacé par :

Selon les exigences des plans et devis, l'intérieur des coffrages doit être recouvert d'une doublure de coffrage. Le type de doublure utilisé doit être le même pour un même ouvrage. La doublure de coffrage doit être tendue et fixée aux coffrages selon les indications contenues dans la fiche technique du fabricant et de façon à ne former aucun plissement ou poche lors du bétonnage et à ne présenter



aucun pli sur la surface de béton à la suite de son enlèvement après le décoffrage. Lors du bétonnage, la doublure doit être sèche et exempte d'huile. La doublure de coffrage ne doit pas être utilisée plus d'une fois.

15.4.3.1.5 Nettoyage des coffrages

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.4.3.1.6 Enlèvement des coffrages

Le texte de cet article est remplacé par :

Les coffrages doivent demeurer en place au moins 3 jours après le bétonnage d'un ouvrage et au moins 7 jours si l'ouvrage est en béton haute performance. Toutefois, si la température extérieure moyenne est supérieure à 15 °C au cours des 3 jours suivant le bétonnage du béton haute performance, les coffrages doivent être enlevés 3 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 2^e paragraphe est remplacé par :

Les armatures doivent être exemptes de saleté, de terre, de peinture, de rouille et d'huile et ne doivent pas être déformées ou tordues.

Le 4^e 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 300 mm ou plus 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^e 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 barre n^{os} 15 et 20;
- des cales en plastique doivent être employées pour maintenir en position verticale les nappes d'armature constituées de barres n^o 25 ou de plus grandes dimensions;
- des cales continues avec fil recouvert de plastique et pattes en plastique doivent être employées pour maintenir en position horizontale la nappe d'armature qui est la plus rapprochée des coffrages, du sol ou du béton existant. À moins d'une indication contraire aux plans et devis, des cales individuelles en plastique doivent être utilisées pour les autres nappes d'armature horizontales.

15.4.3.4 Ancrages

Les 1^{er}, 2^e et 3^e paragraphes sont remplacés par :

Les ancrages sont réalisés aux endroits indiqués aux plans ou déterminés sur les lieux par le surveillant.

À moins d'une indication contraire, les dimensions des trous à forer pour les ancrages sont les suivantes :

- **Ancrages au moyen de coulis cimentaire**
 - Le diamètre du trou à forer doit être d'au moins 7 mm plus grand que le diamètre hors tout de la tige métallique à insérer;
 - la profondeur doit être de 300 mm;



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

- les trous à forer sur des faces verticales doivent être inclinés de 15° par rapport à l'horizontale, l'orifice des trous étant placé au sommet.
- **Ancrages chimiques**
 - Le diamètre du trou à forer doit être d'au moins 3 mm plus grand que le diamètre hors tout de la tige métallique à insérer;
 - la profondeur doit être de 200 mm;
 - les trous à forer sur des faces verticales doivent être inclinés de 15° par rapport à l'horizontale, l'orifice des trous étant placé au sommet.

Les parois des trous doivent être brossées, puis nettoyées à l'aide d'un jet d'air en insérant le boyau dans le trou. Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile; l'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

Les trous doivent être remplis jusqu'au fond avec le coulis cimentaire ou le produit d'ancrage chimique. Une tige métallique préalablement nettoyée et débarrassée de toute trace de graisse doit être insérée jusqu'au fond des trous remplis de coulis cimentaire ou de produit d'ancrage chimique.

15.4.3.5 Béton

15.4.3.5.3 Préparation des surfaces à conserver

Le texte de cet article est remplacé par :

Une fois la démolition du béton terminée, un nettoyage doit être réalisé à l'aide d'un jet d'eau haute pression ou d'un jet d'abrasif humide sur :

- les barres d'armature devenues apparentes à la suite de la démolition du béton, de façon à enlever toute rouille sauf si l'hydrodémolition est utilisée pour démolir le béton;
- 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, de façon à enlever tout résidu de béton et toute rouille.

Le matériel utilisé pour le jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile; l'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

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.

Les surfaces de béton doivent être humidifiées jusqu'à saturation, mais elles doivent être sèches en surface au moment de la mise en place du nouveau béton.

L'eau utilisée pour le nettoyage et l'humidification des surfaces doit être conforme à la norme 3101 du Ministère concernant l'eau de gâchage.

15.4.3.5.5 Mise en place du béton frais

Le 5^e paragraphe est remplacé par :

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.

15.4.3.5.8 Essai de convenueance sur le béton haute performance

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur doit vérifier la conformité des caractéristiques du béton haute performance (teneur en air, affaissement, température, résistance à la compression et caractéristiques du réseau d'air) en réalisant un essai de convenueance. L'essai de convenueance doit tenir compte du mode de mise en place du béton (pompe ou godet). Le prélèvement du béton pour vérifier les caractéristiques du béton haute performance est effectué à la sortie de la conduite de la pompe si la pompe est utilisée pour la mise en place du béton, et à la sortie du camion malaxeur si le godet est utilisé. Pour l'essai de teneur en air, le prélèvement s'effectue à la sortie du camion malaxeur et à la sortie de la pompe.

Le 4^e paragraphe est remplacé par :

L'essai de convenueance consiste à effectuer une coulée de chaque mélange, en utilisant une quantité d'au moins 5 m³. Le matériel de transport et de mise en place utilisé pour l'essai de convenueance doit avoir des caractéristiques similaires à celles du matériel prévu pour le bétonnage de l'ouvrage (camion malaxeur, diamètre de la ligne de pompage et puissance

de la pompe). Le bétonnage doit être effectué dans une partie d'ouvrage approuvée par le surveillant.

Le 6^e paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur doit effectuer l'essai au moins 14 jours avant la date prévue pour les travaux de bétonnage. L'acceptation du mélange de béton haute performance est conditionnelle à l'obtention de résultats satisfaisants de l'essai de convenueance. L'acceptation ne sera pas faite avant que les essais en laboratoire sur les éprouvettes à 14 jours soient connus. L'entrepreneur doit transmettre au surveillant tous les résultats de l'essai de convenueance aussitôt qu'ils sont connus et avant la première coulée de béton.

15.4.3.6 Finition 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^e 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.

d) Finition du béton

Le 4^e paragraphe est remplacé par :

À partir de la plate-forme de travail, un polissage final au moyen d'un aplanissoir doit être effectué transversalement à la dalle sur toute la superficie bétonnée; l'aplanissoir doit être fabriqué d'un alliage d'aluminium ou de magnésium. Ce polissage doit être réalisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux et à moins de 6 m de l'arrière du finisseur automoteur ou de la règle vibrante; en cas d'arrêt des travaux, le polissage doit être réalisé moins de 45 minutes après la mise en place du béton. La qualité de la finition du béton doit respecter les exigences concernant la pose d'une membrane d'étanchéité.

15.4.3.6.2 Dalles de transition, trottoirs, chasse-roues et glissières en béton d'ouvrages d'art

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les surfaces des dalles de transition, des trottoirs, des chasse-roues et des glissières doivent être arasées au moyen d'une règle

droite, puis finies à l'aide d'un outil à aplanir de façon à éliminer les saillies et les crêtes et à remplir les vides et les creux laissés à la surface de béton par l'arasement. L'outil pour aplanir le béton doit être fabriqué d'un alliage d'aluminium ou de magnésium.

15.4.3.7 Cure des éléments en béton coulés en place

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

La cure doit être maintenue pendant une période minimale de 7 jours suivant le bétonnage.

15.4.3.7.1 Méthodes de cure

Le sous-article b) est annulé.

c) Matériau de cure formant membrane

Le sous-article c) est remplacé par :

Cette méthode consiste à appliquer un matériau de cure translucide avec un colorant fugace sur les surfaces de béton.

15.4.3.7.2 Dalles, trottoirs, chasse-roues et glissières en béton d'ouvrages d'art

Le titre et le 1^{er} paragraphe sont remplacés par :

15.4.3.7.2 Dalles, trottoirs, chasse-roues, glissières en béton d'ouvrages d'art et épaulements de joints de tablier

La méthode de cure au moyen de toiles absorbantes imbibées d'eau doit être utilisée. Préalablement à cette cure, les surfaces en béton de la dalle et des trottoirs doivent être maintenues continuellement humides. À cette fin, l'entrepreneur doit utiliser un équipement qui pulvérise de l'eau en fines gouttelettes sur les surfaces de béton de façon à former un brouillard fin qui n'endommage pas le béton frais. Tout apport d'eau trop important ayant pour conséquence que l'eau s'égoutte, coule ou s'accumule sur les surfaces du béton avant la prise initiale du béton est interdit. L'humidification continue des surfaces doit être réalisée au fur et à mesure que la finition du béton est complétée et, dans le cas d'une dalle, à l'intérieur d'une distance maximale de 6 m à l'arrière de l'équipement servant à la mise en place du béton. Elle doit être poursuivie jusqu'à ce qu'une cure à l'aide de toiles absorbantes imbibées d'eau soit réalisée, et ce, sans



endommager les surfaces de béton. L'humidification continue des surfaces préalable à la cure doit être effectuée même lorsqu'une protection par temps froid est requise.

L'article suivant est ajouté :

15.4.3.7.3 Autres éléments

La cure des surfaces de béton non coffrées doit être réalisée au moyen de toiles absorbantes imbibées d'eau, et ce, dès que le béton a suffisamment durci pour qu'il ne soit pas endommagé en surface par les toiles absorbantes.

Dès le décoffrage, des toiles absorbantes imbibées d'eau ou un matériau de cure formant membrane doivent être appliqués sur les surfaces décoffrées avant la fin de la durée exigée pour la cure du béton.

15.4.3.8 Cure des éléments préfabriqués en béton

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

La cure des poutres en béton précontraint, des modules de murs, des éléments de ponceaux et des massifs de fondation doit être effectuée selon les exigences du chapitre 21 de la norme CAN/CSA A23.4 « Béton préfabriqué : constituants et exécution des travaux ».

15.4.3.9 Correction des surfaces

Le titre de cet article est remplacé par :

15.4.3.9 Correction et nettoyage des surfaces

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Aussitôt après la cure, toutes les surfaces de béton doivent être réparées.

Les 3^e et 4^e paragraphes sont remplacés par :

Les surfaces de béton, à l'exception des surfaces de dalle à recouvrir d'une membrane d'étanchéité, présentant des cavités de 6 à 12 mm de profondeur ainsi que les trous laissés par l'enlèvement des cônes en plastique des attaches des coffrages doivent être remplis d'un mortier cimentaire en sac de couleur « gris béton », lorsqu'il est mélangé.

Le type de mortier cimentaire doit être compatible avec la profondeur de la dépression à combler. Le mortier est mis en place sans débordement au pourtour des zones corrigées ou des trous laissés par l'enlèvement des cônes. La correction des surfaces doit être

effectuée au moyen d'un mortier cimentaire ayant une résistance à la compression à 24 heures d'au moins 20 MPa.

Après un délai de 3 jours suivant la pose du mortier, les surfaces de béton doivent être nettoyées pour enlever les bavures de mortier au pourtour des surfaces corrigées; l'ensemble des surfaces de béton ou d'acier qui ont été salies, notamment par des bavures ou des éclaboussures de mortier ou de béton, doivent aussi être nettoyées. Ce nettoyage doit être effectué uniquement au moyen 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) et de façon à ne pas altérer les surfaces.

Si nécessaire, le nettoyage des surfaces de béton ayant été recouvertes d'une doublure de coffrage doit être effectué uniquement en utilisant un jet d'eau sous pression de façon à ne pas altérer le fini lisse du béton.

15.4.3.10 Finition des surfaces

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les surfaces doivent être traitées au jet d'eau haute pression ou au jet 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.

Le matériel utilisé pour le jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.4.3.11 Imperméabilisation du béton

Les 1^{er}, 2^e et 3^e paragraphes sont remplacés par :

Les surfaces récemment bétonnées ou recouvertes de béton projeté doivent être mûries au moins 28 jours avant l'imperméabilisation des surfaces. Les surfaces doivent être sèches et propres avant de procéder à l'application de l'imperméabilisant.

Entre 7 jours et 24 heures avant l'application de l'imperméabilisant, les surfaces à imperméabiliser doivent être préalablement traitées à l'aide d'un jet d'abrasif humide ou d'un jet d'eau haute pression afin d'obtenir



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

une surface exempte de tout enduit, matériau de cure, laitance, huile, peinture, rouille ou autre saleté. A l'intérieur du même délai, 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.

Le matériel utilisé pour le jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile; l'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

L'imperméabilisant ne peut être appliqué que si la température ambiante ainsi que celle des surfaces à traiter sont supérieures à 5 °C et s'il n'y a aucun risque de gel au cours des 12 heures suivant la pose.

15.4.3.12 Bétonnage par temps chaud

Le 1^{er} 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

Les 1^{er}, 2^e et 3^e paragraphes 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.

Le béton doit être maintenu à une température minimale de 10 °C pendant une période minimale de 7 jours consécutifs suivant le bétonnage. Ces périodes de protection du béton doivent être prolongées tant que le béton n'a pas atteint 70 % de la résistance exigée à 28 jours.

15.4.3.13.2 Types de protection

Le sous-article a) est remplacé par :

a) Protection de type 1

La protection de type 1 consiste à recouvrir complètement toutes les surfaces de béton frais à l'aide de une ou de deux couches d'un matériau isolant ayant une résistance thermique RSI de 0,70. Le matériau isolant doit être du type couvertures imperméables fabriquées à partir de plaques de mousse à cellules fermées.

Le jour précédant le bétonnage, l'entrepreneur doit faire approuver par le surveillant le nombre de couches de matériau isolant à poser. Selon l'évolution de la température du béton durant la période de protection, le surveillant peut exiger de réduire ou d'augmenter le nombre de couches; l'enlèvement ou l'ajout d'une couche doit être effectué à l'intérieur d'un délai de 3 heures suivant la demande du surveillant.

L'isolant doit être posé de façon telle qu'il prévienne toute exposition des surfaces de béton à l'air extérieur durant toute la durée de la protection. Les joints des couvertures isolantes doivent avoir un chevauchement d'au moins 75 mm.

Le sous-article b) est annulé.

d) Protection de type 4

Le 4^e paragraphe du sous-article d) est remplacé par :

Durant la période de 24 heures de chauffage préalable au bétonnage, l'entrepreneur doit recouvrir les surfaces à bétonner à l'aide d'un matériau isolant. Chaque couche de matériau isolant doit être du type couverture imperméable fabriquée à partir de plaques de mousse à cellules fermées et avoir une résistance thermique RSI de 0,70. L'entrepreneur doit faire approuver par le surveillant le nombre de couches de matériau isolant à poser. Après le bétonnage, les surfaces de béton frais doivent être recouvertes du même matériau isolant dès qu'il est possible de le faire sans endommager ces surfaces. L'isolant doit être posé de façon telle qu'il prévienne toute exposition des surfaces de béton à l'air extérieur durant toute la durée de la protection. Les joints des couvertures isolantes doivent avoir un chevauchement de 75 mm. Selon l'évolution de la température du béton durant la période de protection, le surveillant peut exiger de réduire ou d'augmenter le nombre de couches; l'enlèvement ou l'ajout d'une couche doit être effectué à l'intérieur d'un délai de 3 heures suivant la demande du surveillant.

15.4.3.13.3 Semelle, dalle de transition, culée, pile, mur de soutènement, ponceau, épaulement de joint de tablier, chasse-roues, trottoir, glissière et travaux de réparation

Le titre et le 1^{er} paragraphe sont remplacés par :

15.4.3.13.3 Semelle, dalle de transition, culée, pile, mur, ponceau, épaulement de joint de tablier, chasse-roues, trottoir, glissière et travaux de réparation

Le bétonnage à l'air libre d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage est interdit si la température de l'air extérieur est inférieure à 0 °C. Après le bétonnage, une protection de type 1 doit être réalisée si la température de l'air extérieur est susceptible de descendre au dessous de 5 °C dans les 48 heures suivant la mise en place du béton (selon les prévisions du bureau météorologique de la région).

15.4.3.13.4 Dalle sur poutres

Le 5^e paragraphe est remplacé par :

Du 1^{er} avril au 31 octobre, le bétonnage à l'air libre est interdit si la température de l'air extérieur est inférieure à 0 °C. Après le bétonnage, une protection de type 1 doit être réalisée si la température de l'air extérieur est susceptible de descendre au dessous de 5 °C dans les 48 heures suivant la mise en place du béton (selon les prévisions du bureau météorologique de la région).

15.4.3.13.5 Dalle épaisse, tablier en béton précontraint en place et portique

Le 5^e paragraphe est remplacé par :

Du 1^{er} avril au 30 novembre (zone 1) et du 1^{er} avril au 14 novembre (zones 2 ou 3), le bétonnage à l'air libre d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage est interdit si la température de l'air extérieur est inférieure à 0 °C. Après le bétonnage, une protection de type 1 doit être réalisée si la température extérieure est susceptible de descendre au dessous de 5 °C dans les 48 heures suivant la mise en place du béton (selon les prévisions du bureau météorologique de la région).

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 antiessivage, à l'exception du bétonnage d'une base d'étanchement ainsi que celui des pieux tubulaires et des pieux caissons.

Le béton antiessivage 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 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

15.4.4.5 Béton

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Le béton est payé au mètre cube et les quantités sont calculées suivant les dimensions théoriques, excluant le volume intérieur des pièces évidées. Le prix couvre notamment :

- la fourniture des fiches descriptives des mélanges, la fourniture des matériaux, les coffrages s'ils ne font pas l'objet d'un article particulier au bordereau, les chanfreins, les drains d'une culée galerie, la préparation des surfaces à conserver, la mise en œuvre, la cure du béton, les joints de construction, les joints d'articulation, les joints de contrôle, la correction et le nettoyage des surfaces ainsi que la finition du béton;

- le géotextile, les drains, les plaques perforées et les planches asphaltiques de la dalle de transition;
- les plaques en acier ainsi que le néoprène des butoirs;
- le géotextile, la garniture compressible, la membrane autocollante d'un joint de dalle sur culée;

et il inclut toute dépense incidente.

15.4.4.9 Bétonnage par temps froid

Le paragraphe suivant est ajouté :

Les frais liés au chauffage requis à la suite de la correction de travaux défectueux sont à la charge de l'entrepreneur.

15.4.4.9.1 Chauffage normal

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

15.4.4.9.1 Protection durant la période de cure

La protection de type 1 est payée au mètre carré de surface de béton non coffrée et qui est recouverte d'un isolant. L'abri de la protection de type 3 ou 4 est payé au mètre carré de surface de béton frais en contact avec un coffrage ou une poutre, à l'exception des surfaces intérieures des pièces évidées. Le chauffage du béton en place et celui des constituants sont payés au mètre cube de béton chauffé et les quantités sont calculées suivant les dimensions théoriques des ouvrages décrits aux plans et devis.

Les frais liés à la protection du béton lors du bétonnage par temps froid sont payés uniquement selon les prix du tableau suivant :

Type de protection	Prix
Type 1 : Isolation (1 ou 2 couches)	10,00 \$/m ²
Type 3 : Abri	8,60 \$/m ²
Chauffage du béton en place	31,70 \$/m ³
Type 4 : Isolation (1 ou 2 couches)	10,00 \$/m ²
Abri	8,60 \$/m ²
Chauffage du béton en place	31,70 \$/m ³
Chauffage des constituants	8,40 \$/m ³

Ces prix sont fixés par le Ministère; toute dépense excédentaire doit être incluse dans le prix du béton.

15.4.4.9.2 Chauffage additionnel

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

15.4.4.9.2 Protection après la période de cure

Le chauffage du béton en place après la période de cure de 7 jours, nécessaire pour obtenir 70 % de la résistance spécifiée à 28 jours, est aux frais de l'entrepreneur, sauf pour le béton précontraint par post-tension où ce chauffage est payé comme suit :

- au mètre cube par jour à un taux équivalant à 1/7 du taux établi pour l'ouvrage « Chauffage du béton en place » pour une période additionnelle maximale de 7 jours lorsque la résistance minimale exigée pour la mise en tension des câbles n'excède pas 70 % de la résistance spécifiée à 28 jours;

ou

- au mètre cube par jour à un taux équivalant à 1/7 du taux établi pour l'ouvrage « Chauffage du béton en place » pour une période additionnelle maximale de 10 jours lorsque la résistance minimale exigée pour la mise en tension des câbles excède 70 % de la résistance spécifiée à 28 jours.

Le chauffage du béton en place après cette période additionnelle, nécessaire pour finaliser la période de protection suivant l'injection du coulis, est aux frais de l'entrepreneur.

Le chauffage des constituants du béton et le chauffage du béton à l'usine des éléments préfabriqués, nécessaire pour obtenir la résistance spécifiée à 28 jours, sont inclus dans les prix unitaires ou globaux des éléments préfabriqués en béton.

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.

15.4.4.11 Calcul du prix unitaire révisé dans le cas de résistance non conforme

Le texte de cet article est remplacé par :

Si la résistance moyenne d'un lot se situe entre la résistance moyenne tolérable et la résistance critique, le prix unitaire (PU) est ajusté à l'aide de la formule suivante :

$$PR_r = PU \cdot \left(\frac{R}{R_t} \right)$$

où

PR_r : prix révisé pour la résistance

PU : prix unitaire du béton de ciment au bordereau, auquel sont ajoutés les prix pour la protection par temps froid s'il y a lieu ainsi que ceux pour les coffrages si ces derniers font l'objet d'un article particulier au bordereau

R : résistance moyenne mesurée

R_t : résistance moyenne tolérable

15.5 BÉTON PROJETÉ

15.5.1 MATÉRIAUX

15.5.1.2 Béton projeté par procédé humide

15.5.1.2.2 Camion malaxeur

Le 1^{er} paragraphe est annulé.

15.5.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

15.5.2.1 Certification

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

En plus du certificat de conformité délivré par le BNQ, 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.

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^e 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^e et 3^e 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.

Le paragraphe suivant est ajouté après le 5^e paragraphe :

Le matériel utilisé pour le jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.5.3.3 Application du béton projeté

Les paragraphes suivants sont ajoutés après le 4^e paragraphe :

Il est interdit d'entreprendre ou de poursuivre les travaux de béton projeté lorsque les surfaces à couvrir sont exposées à la pluie ou au ruissellement qui en découle.

Lorsque les travaux sont suspendus, l'entrepreneur doit réaliser un joint de construction selon les instructions du surveillant et protéger efficacement le béton déjà mis en place des effets de la pluie jusqu'à ce qu'il ait suffisamment durci.

Le 7^e paragraphe (devenu le 9^e paragraphe à la suite de la modification ci-dessus) est remplacé par :

Toute application doit être suspendue lorsque la vitesse du vent nuit à la qualité des travaux de finition des surfaces.

Les 11^e et 12^e paragraphes (devenus les 13^e et 14^e paragraphes à la suite des modifications ci-dessus) sont remplacés par :

Le béton projeté doit être posé sur sa pleine épaisseur en une seule couche; si plusieurs applications sont nécessaires, elles doivent être réalisées à l'intérieur d'un délai de 120 minutes.

15.5.3.4 Finition des surfaces

Les 1^{er} et 2^e paragraphes sont remplacés par :

L'excès de matériau doit être enlevé à l'aide d'un outil à bord tranchant. Le profil des surfaces verticales est vérifié et corrigé lors de la finition à l'aide d'une règle de 3 m; aucune irrégularité ou dépression ne doit excéder 15 mm dans 3 m. Les corrections doivent être faites pendant que le béton est suffisamment plastique pour atteindre le résultat désiré sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de l'eau à la surface du béton.

Le réglage des surfaces doit être fait lorsque le béton projeté a suffisamment durci pour prévenir le déchirement ou la fissuration. Il doit être effectué à l'aide d'une truelle mécanique rotative munie d'un disque en caoutchouc à haute densité. La finition des surfaces et le contrôle de l'épaisseur pour des éléments de grandes dimensions doivent se faire à l'aide d'un fil tendu servant de guide aux opérateurs.

15.5.3.5 Joints de construction

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.5.3.6 Cure

15.5.3.6.1 Cure du béton projeté par procédé à sec

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les surfaces au plafond doivent être recouvertes d'un matériau de cure formant membrane translucide avec un colorant fugace, conforme à la norme 3501 du Ministère. Il doit être appliqué de façon à former une pellicule suffisamment épaisse et ininterrompue sur

toute la surface exposée à l'air ambiant, selon le taux recommandé par le fabricant.

15.6 PRÉCONTRAINTÉ

15.6.2 MATÉRIAUX

L'article suivant est ajouté :

15.6.2.4 Ferrures

L'acier des ferrures, notamment celui des garnitures d'insertion et des tuyaux, ne doit pas être galvanisé.

15.6.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

15.6.4.1 Procédé de précontrainte par post-tension

15.6.4.1.1 Calcul

Le texte de cet article est remplacé par :

Lorsque les plans ne stipulent pas un procédé complet de précontrainte, l'entrepreneur doit préparer une note de calcul de la précontrainte en fonction du procédé de précontrainte choisi pour établir les plans d'atelier de la précontrainte.

Avant de commencer la note de calcul de la précontrainte, l'entrepreneur doit faire approuver par le surveillant :

- les coefficients de frottement servant aux calculs, s'ils ne sont pas stipulés dans les plans et devis;
- la valeur du glissement ou de la rentrée des ancrages aux extrémités des câbles;
- la capacité des câbles et l'uniformité de leur distribution dans l'ouvrage selon les exigences des plans et devis;
- la capacité des ancrages et du frettage qui doit pouvoir résister à une force supérieure à la force de rupture de l'armature de précontrainte;
- la description du procédé de précontrainte incluant les accessoires, les matériaux et les différentes phases de construction;
- le nombre, la localisation et la description des phases choisies en tenant compte du fait que chacune des phases du bétonnage du tablier doit s'effectuer en une coulée continue et sur toute la largeur du tablier.



15.6.5 BÉTON PRÉCONTRAIT EN PLACE

15.6.5.1 Documents requis

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur doit fournir au Ministère les plans d'atelier de la précontrainte et la note de calcul de la précontrainte.

Les plans d'atelier doivent notamment inclure :

- le profil des câbles au moyen de cotes, soit tous les 600 mm c/c au maximum, soit à l'endroit exact des étriers selon la disposition déjà établie;
- les coupes transversales à tous les endroits suivants : aux points hauts du tracé des câbles, aux abouts, aux diaphragmes, aux ancrages intermédiaires et à tout autre endroit où l'armature peut nuire à la mise en place des câbles et du béton;
- la disposition des plaques d'ancrage et de l'armature de freinage. Celle-ci ne doit pas être un obstacle à la mise en place des joints de tablier ou des autres armatures;
- les dimensions des niches;
- l'ordre de mise en tension des câbles.

Dans le cas de la précontrainte extérieure, les plans d'atelier doivent aussi inclure les déviateurs, les supports intermédiaires et temporaires ainsi que les manchons de dilatation.

Les 3^e, 4^e et 5^e paragraphes (devenus les 5^e, 6^e et 7^e paragraphes à la suite des modifications ci-dessus) sont remplacés par :

Au moins une semaine avant la mise en tension des câbles, l'entrepreneur doit en outre fournir les documents suivants :

- l'attestation de conformité de l'armature de précontrainte;
- le certificat d'étalonnage des vérins, des pompes et des manomètres utilisés; le certificat d'étalonnage doit contenir les informations relatives au modèle de vérin, au numéro de série, à l'aire du piston et à la valeur des pertes internes et doit dater de moins de 6 mois;
- la procédure de précontrainte (calcul des tensions et des allongements cor-

respondant à la force de précontrainte requise);

- le mélange du coulis d'injection.

Les plans d'atelier, la note de calcul de la précontrainte et la procédure de précontrainte doivent être signés et scellés par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

15.6.5.2 Mise en œuvre

15.6.5.2.3 Injection du coulis dans les gaines

Les 1^{er} et 2^e paragraphes sont remplacés par :

L'injection du coulis de ciment dans les gaines doit être faite dès que la mise en tension des câbles est terminée et que le surveillant a complété la vérification des forces de précontrainte.

L'entrepreneur doit utiliser des capots d'injection aux extrémités des câbles multitorons. Dans le cas des extrémités des câbles monotorons ou des barres, l'entrepreneur doit boucher toutes les ouvertures susceptibles de laisser passer le coulis au moyen de béton ou de mortier cimentaire.

L'entrepreneur doit nettoyer les gaines, immédiatement avant l'injection, au moyen d'un jet d'air de façon à enlever l'eau ou tout autre débris. Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

Le 5^e paragraphe (devenu le 6^e paragraphe à la suite des modifications ci-dessus) 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.

15.6.6 BÉTON PRÉCONTRAIT PRÉFABRIQUÉ

15.6.6.1 Documents requis

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur doit fournir au Ministère les plans d'atelier de la précontrainte et, lorsque les détails de précontrainte ne sont pas indiqués aux plans, la note de calcul de la précontrainte. Les plans d'atelier doivent indiquer le numéro d'identification de chacune des extrémités des poutres.

Les points 3 et 4 du 2^e paragraphe sont remplacés par :

- le certificat de qualification « Technicien d'essais du béton au chantier – Niveau 1 » décerné par l'American Concrete Institute (ACI) de la personne affectée aux essais sur le béton frais;
- le certificat d'étalonnage de la presse à béton utilisée à l'usine. Ce dernier doit dater de moins de 12 mois;

Le point 12 du 2^e paragraphe est remplacé par :

- une copie de la procédure de précontrainte (note de calcul approuvée des tensions et des allongements);

Le point 16 du 2^e paragraphe est remplacé par :

- le plan de montage décrivant la méthode de mise en place des poutres ainsi que la localisation et la capacité du matériel utilisé.

Le paragraphe suivant est ajouté après le 2^e paragraphe :

Les plans d'atelier, la note de calcul de la précontrainte, la procédure de précontrainte, les ordres de mise en tension et de coupe des torons ainsi que le plan de montage doivent être signés et scellés par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

15.6.6.2 Fabrication des poutres

15.6.6.2.1 Coffrages

Le texte suivant est ajouté après le 5^e paragraphe :

Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.6.6.2.2 Armature et torons

Le 9^e paragraphe est remplacé par :

La mesure du glissement à l'ancrage doit être faite sur au moins 3 torons par poutre.

Le 11^e paragraphe est remplacé par :

Des crochets de levage doivent être mis en place; ils doivent être localisés le plus près possible de l'axe vertical des appuis permanents.

15.6.6.6 Correction et fini des surfaces

Le texte de cet article est remplacé par :

Toutes les surfaces des poutres doivent recevoir le traitement de correction des surfaces.

Les bouts des poutres doivent présenter une surface uniforme et les bouts des torons doivent être recouverts d'une couche de mortier cimentaire en sac d'une épaisseur minimale de 20 mm. Les surfaces à recouvrir de mortier doivent être préalablement nettoyées au moyen d'un jet d'abrasif humide ou d'un jet d'eau haute pression de façon à rendre ces surfaces rugueuses.

La correction et le fini des surfaces doivent être effectuées au moins 24 heures avant le transport des poutres et au moyen d'un mortier cimentaire ayant une résistance à la compression à 24 heures d'au moins 20 MPa.

Le dessous des poutres à l'endroit des appuis permanents doit avoir reçu un traitement de finition des surfaces au jet d'abrasif humide. Le fini doit correspondre au degré moyen.

Le matériel utilisé pour le jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.6.6.8 Transport et mise en place des poutres

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

L'entrepreneur doit tenir compte de tous les efforts éventuels durant la fabrication, le transport, le montage et la mise en service des poutres.

Le 6^e paragraphe (devenu le 7^e paragraphe à la suite de la modification ci-dessus) est remplacé par :

Les contreventements temporaires doivent être localisés au niveau des appuis de pont (culées et piles) ainsi qu'en travée, soit environ au tiers et aux deux tiers des portées sans être toutefois en conflit avec la localisation des diaphragmes permanents.

Le 8^e paragraphe (devenu le 9^e paragraphe à la suite de la modification ci-dessus) est remplacé par :

Les contreventements temporaires aux extrémités et en travée doivent être maintenus en place jusqu'à ce que le béton des diaphragmes permanents correspondants ait atteint une résistance minimale à la compression



de 10 MPa. Les diaphragmes permanents doivent être bétonnés et avoir une résistance minimale à la compression de 10 MPa avant de commencer le bétonnage de la dalle, sauf les diaphragmes aux piles, où il n'y a pas de joint de tablier, qui doivent être bétonnés en même temps que la dalle.

15.7 CHARPENTE MÉTALLIQUE

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

L'expression « charpente métallique » désigne tout type d'ouvrage réalisé en tout ou en partie avec de l'acier de construction ou de l'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, les drains d'interface et les éléments en acier des murs.

15.7.1 MATÉRIAUX

15.7.1.4 Goujons

Le texte de cet article est remplacé par :

Les goujons de cisaillement doivent être conformes à la norme CSA W59 « Construction soudée en acier (soudage à l'arc) » et à la norme CAN/CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ».

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 cet 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.

15.7.2.1.2 Certification de l'entreprise et qualification des soudeurs

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

15.7.2.1.2 Certification de l'entreprise et qualification du personnel effectuant les soudures

Les travaux de soudage doivent être exécutés par des entreprises certifiées par le Bureau canadien de soudage selon les exigences de la norme CSA W47.1 « Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier ». Les divisions 1 ou 2 sont exigées pour les charpentes métalliques en acier; cependant, la division 3 est suffisante pour les joints de tablier, les drains, les drains d'interface ainsi que les glissières et les garde-fous pour ouvrages d'art.

Le certificat de qualification doit être obtenu avant le début de la fabrication, et la certification doit être maintenue pendant toute la durée de fabrication.

Les soudeurs, les pointeurs et les opérateurs de machine à souder doivent détenir des cartes de compétence adéquates selon la position de soudage, le type d'électrodes utilisées et le procédé de soudage employé. Ces cartes de compétence sont délivrées par le Bureau canadien de soudage selon les exigences de la norme CSA W47.1 « Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier ».

15.7.2.4 Attestation de conformité des goujons

Le texte de cet article est remplacé par :

Pour chaque livraison de goujons, l'entrepreneur doit fournir au Ministère une attestation de conformité démontrant que les goujons respectent les exigences de la norme CSA W59 « Construction soudée en acier (soudage à l'arc) » et de la norme CAN/CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » et qu'ils proviennent d'un fabricant certifié par le Bureau canadien de soudage.

15.7.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

Le titre, le 1^{er} et le 2^e paragraphes sont remplacés par :

15.7.3 ASSEMBLAGE ET CAMBRURE

Les surfaces d'acier qui ne sont pas galvanisées devant venir en contact entre elles lors de l'assemblage boulonné doivent être nettoyées selon les exigences de la norme SSPC-SP 6/NACE n° 3 « Commercial Blast Cleaning » ou de la norme SSPC-SP15 « Commercial Grade Power Tool Cleaning ».

Les surfaces d'acier galvanisées devant venir en contact entre elles lors de l'assemblage boulonné doivent être nettoyées manuellement à la brosse métallique de manière à enlever l'apparence lustrée sans toutefois affecter le revêtement de zinc.

Les joints de chantier des poutres principales non prévus dans les plans ne sont pas permis pour des ponts à travées simples dont la portée est inférieure à 36 m.

Le point 3 du 4^e paragraphe est remplacé par :

- les joints doivent être conçus comme des assemblages antiglislements. Les surfaces de contact des pièces boulonnées doivent être de catégorie A pour des surfaces d'acier non recouvertes;

15.7.6 DÉCOUPAGE DES PIÈCES MÉTALLIQUES

15.7.6.1 Acier

15.7.6.1.2 Découpage au chalumeau

Le texte de cet article est remplacé par :

Le découpage au chalumeau doit être fait à l'aide de guides mécaniques, sauf pour l'arasement des pieux ou pour la démolition complète d'un ouvrage. Les travaux doivent se faire de manière continue, sans arrêt-départ, de façon à obtenir une surface de coupe régulière.

Le découpage au chalumeau est interdit au chantier sauf pour les pieux et la démolition complète d'un ouvrage. Dans le cas des joints soudés des pieux, le découpage au chalumeau est permis dans la mesure où la méthode utilisée est compatible avec la procédure de soudage pertinente.

15.7.6.1.3 Marquage des pièces

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Ces numéros doivent être accessibles en tout temps, même après le montage des structures, et être situés à une des extrémités de chacune des pièces. Les contreventements et les diaphragmes doivent être identifiés de façon à les localiser facilement lors de l'assemblage de la charpente en chantier.

15.7.6.1.4 Arêtes vives

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

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

15.7.7 PERÇAGE DES PIÈCES MÉTALLIQUES

Les 5^e, 6^e et 7^e paragraphes sont remplacés par :

Pour les joints de chantier des poutres principales, les trous des poutres et des plaques doivent être faits par perçage à la mèche. Pour les autres assemblages réalisés en usine et dont les trous ne peuvent pas être poinçonnés au diamètre final, ces derniers sont soit percés à la mèche au diamètre final à l'aide d'un gabarit métallique ou soit percés à un diamètre de 4 mm de moins que le diamètre du boulon puis alésés au diamètre final.

Pour les assemblages réalisés au chantier, les trous sont percés à la mèche au diamètre final à l'aide d'un gabarit métallique.

Tous les ébarbures et autres déformations sur le pourtour des trous doivent être enlevées afin de permettre le contact parfait entre les pièces à assembler. Si nécessaire, les parties déjà assemblées doivent être démontées pour permettre ces travaux.

15.7.8 SOUDURES

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Pour les charpentes métalliques en acier, les soudures doivent être conformes à la norme CSA W59 « Construction soudée en acier (soudage à l'arc) ».

Pour les charpentes métalliques en aluminium, les soudures doivent être conformes à la norme CSA W59.2 « Construction soudée en aluminium ».

15.7.8.1 Assemblage de poutres pour ossature en acier

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Les soudures bout à bout dans une semelle en traction et dans l'âme ne doivent pas être situées aux endroits où les contraintes sont maximales.



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

Une soudure bout à bout dans une semelle ne doit pas être située à moins de 600 mm d'une soudure bout à bout dans l'âme.

Les 4^e, 5^e et 6^e paragraphes sont remplacés par :

Les soudures d'angle à la jonction semelle-âme des poutres principales doivent être réalisées sans arrêt-départ pour chacune des sections qui composent les poutres principales. Un appendice d'au moins 150 mm est exigé afin d'amorcer et de terminer la soudure d'angle.

Pour les poutres et pour les sections de poutres d'une longueur inférieure à 20 m, les plaques des semelles et de l'âme doivent être d'une seule longueur, sans joints. Lorsque cette longueur est supérieure à 20 m, une seule soudure bout à bout dans les semelles et dans l'âme est permise, excluant celles requises par un changement d'épaisseur des semelles.

15.7.8.3 Contrôle des soudures

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

L'entrepreneur doit s'assurer que toutes les soudures faites sur des pièces en acier sont vérifiées visuellement à 100 % (avant, pendant et après soudage) selon les exigences de la norme CSA W59-M « Construction soudée en acier (soudage à l'arc) » par un inspecteur en soudage certifié selon les exigences de la norme CSA-W178.2 « Qualification des inspecteurs en soudage ». Pour les travaux de soudage pour lesquels une division 3 est suffisante, l'inspecteur en soudage peut être remplacé par un superviseur en soudage certifié selon les exigences de la norme CSA-W47.1 « Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier ».

Le 4^e paragraphe est remplacé par :

Les vérifications de l'inspecteur en soudage ou du superviseur doivent être consignées dans un rapport écrit; ce dernier et les résultats des essais non destructifs doivent être fournis au Ministère au moins 24 heures avant le départ des poutres de l'usine.

Le 6^e paragraphe est annulé.

Les points 7, 8, 9 et 10 du 8^e paragraphe sont remplacés par :

- une soudure d'angle entre l'âme et la semelle de chaque section de membrure est vérifiée par magnétoscopie sur une distance égale à

25 % de la longueur des cordons de soudure; l'examen doit porter sur les extrémités de la soudure;

- une soudure d'angle entre les raidisseurs d'appui et l'âme et les semelles d'une membrure est vérifiée à 100 % par magnétoscopie;
- une soudure d'angle entre les raidisseurs transversaux et l'âme d'une membrure est vérifiée à 50 % par magnétoscopie; l'examen doit porter sur les extrémités de la soudure;
- une soudure d'angle entre les raidisseurs transversaux et la semelle d'une membrure est vérifiée à 100 % par magnétoscopie;

15.7.8.4 Poutres en acier courbées à la chaleur

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

15.7.8.4 Poutres en acier courbées

Les poutres assemblées à âme pleine ne doivent pas être courbées à la chaleur.

15.7.9 JOINTS BOULONNÉS

15.7.9.3 Installation des boulons

Le 3^e 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^{er} 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.



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

Lorsque des ouvrages temporaires servant à la manipulation des poutres doivent y être fixés, ceux-ci doivent être boulonnés sans toutefois réduire la capacité de l'élément. Ces ouvrages temporaires doivent apparaître au dessin du procédé de montage. Les trous laissés par l'enlèvement de ces ouvrages temporaires doivent être comblés par des boulons A 325. Si les poutres sont peinturées, les boulons doivent avoir le même revêtement que celui des poutres et dans les autres cas, les boulons doivent être galvanisés.

15.7.11 MODIFICATION OU RÉPARATION D'UNE CHARPENTE

Les paragraphes suivants sont ajoutés après le 3^e paragraphe :

Les surfaces d'acier devant venir en contact entre elles lors de l'assemblage doivent être nettoyées selon les exigences de la norme SSPC-SP 6/NACE n° 3 « Commercial Blast Cleaning » ou de la norme SSPC-SP 15 « Commercial Grade Power Tool Cleaning ».

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.

15.7.12 MODE DE PAIEMENT

15.7.12.1 Ossature en acier

Le texte de cet article est remplacé par :

La charpente métallique, à l'exception des pieux, des appareils d'appui, des joints de tablier, des glissières et garde-fous pour ouvrages d'art, des drains, des drains d'interface et des éléments en acier des murs, est payée à prix global, à l'unité ou au kilogramme. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, la fabrication, le contrôle des soudures par procédés non destructifs, le nettoyage, le transport, la vérification sur le chantier, le montage et l'assemblage de toutes les parties métalliques de la charpente, le soudage de la charpente aux appareils d'appui ainsi que la production de tous les plans, notes de calcul et rapports exigés, et il inclut toute dépense incidente.

15.8 OUVRAGES EN BOIS

15.8.1 MATÉRIAUX

15.8.1.1 Bois

Le 2^e 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.

15.8.1.2 Bois réutilisé pour poteaux de glissière de sécurité et blocs d'espacement

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Le bois réutilisé, provenant exclusivement des poteaux de services publics, traité initialement à l'ACC ou au PCP et retraité à l'ACC, peut être utilisé uniquement comme poteaux de glissière de sécurité et blocs d'espacement, en excluant les glissières de pont.

15.8.1.6 Matériaux granulaires

Le 2^e paragraphe est annulé.

15.8.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

15.8.2.1 Attestation de conformité

Le 3^e paragraphe est annulé.

15.8.3 MISE EN ŒUVRE

Le texte de cet article est remplacé par :

Les boulons, les tire-fonds et les tiges filetées doivent être munis de rondelles en acier à chaque extrémité en contact avec les pièces de bois assemblées.

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.

Les boulons et les tire-fonds doivent être serrés de façon à assurer un bon contact entre les surfaces de toutes les pièces à assembler.

Toute coupe d'une pièce de bois effectuée après le traitement ainsi que toute entaille, tout dommage ou trou à la surface d'une pièce doivent être traités de nouveau avec le même produit de préservation que celui qui a été utilisé lors du traitement du bois. Cette exigence ne s'applique pas pour les trous effectués dans les pièces de bois le caisson.

Dans le cas d'un caisson à claire-voie, l'entrepreneur doit fournir, 7 jours avant le début



des travaux, un plan de montage indiquant la longueur et l'emplacement des pièces de bois constituant un caisson.

À moins d'une indication contraire, le fond de l'excavation du 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.

L'intérieur du caisson à claire-voie doit être rempli avec des pierres dont la plus petite dimension est d'au moins 230 mm et la plus grande dimension n'excède pas 400 mm. Les pierres doivent être mises en place avec précaution de manière à ne pas endommager les pièces de bois du caisson et elles doivent être placées de façon à réduire au minimum les vides entre les pierres;

Pour la partie supérieure du caisson, le remplissage doit être effectué avec des pierres ayant un calibre inférieur sur une épaisseur de 400 mm; ces pierres sont par la suite recouvertes d'un géotextile. Le remplissage des derniers 600 mm doit être effectué avec un matériau granulaire de type MG 20 épandu en couches d'une épaisseur maximale de 300 mm, chacune étant densifiée à 95 % de la masse volumique sèche maximale.

15.9 ÉQUIPEMENT

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

15.9.3.2 Matériaux

15.9.3.2.2 *Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles*

Le 2^e paragraphe est annulé.

15.9.3.2.3 *Pellicules rétroréfléchissantes*

Le texte de cet article est remplacé par :

Les pellicules rétroréfléchissantes 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

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} 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

Cet article est remplacé par :

15.10.3.1 Nettoyage et correction des surfaces de dalle

15.10.3.1.1 *Nettoyage des surfaces*

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 deux passages consécutifs de l'équipement. Les surfaces situées le long et au bas des chasse-roues, des trottoirs, des glissières et des joints de tablier doivent être nettoyées à l'aide d'un jet d'abrasif sec; l'utilisation d'un jet d'eau ou d'abrasif humide est interdite. La qualité de ce nettoyage doit être au moins équivalente à celle obtenue par le jet de billes d'acier.

Dans le cas de surfaces existantes de dalle, l'entrepreneur doit effectuer le nettoyage de toutes les surfaces de béton de la dalle et de celles du bas des chasse-roues, des trottoirs, des glissières et des joints de tablier en deux étapes, un nettoyage de base et un nettoyage complémentaire. Le nettoyage de base est effectué immédiatement après l'enlèvement de l'enrobé et de la membrane d'étanchéité existants. Le nettoyage complémentaire est effectué moins de 48 heures avant de procéder à la pose de la couche d'accrochage de la membrane d'étanchéité lorsque la cure du béton des réparations de dalle et celle du mortier utilisé pour la correction des surfaces de dalle sont réalisées.

Le nettoyage de base doit être effectué 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.



Le nettoyage complémentaire est effectué de la façon indiquée pour le nettoyage d'une dalle neuve.

Immédiatement avant la correction des surfaces existantes de dalle et avant l'application de la couche d'accrochage et de la membrane d'étanchéité des dalles neuve et existante, les poussières et les débris doivent être enlevés à l'aide d'un jet d'air. Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile; l'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

Les surfaces de béton salies par des matières huileuses doivent être nettoyées ou réparées en surface.

La circulation est interdite sur la dalle dès le début des travaux de nettoyage d'une dalle neuve ou ceux relatifs au nettoyage complémentaire d'une dalle existante, à l'exception de celle des véhicules requis pour la pose de la membrane.

15.10.3.1.2 Correction des surfaces

Le relief en tout point des surfaces de la dalle est évalué par le surveillant selon la méthode volumétrique décrite dans la norme ASTM E 965 « Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique ». Le volume de sable ou de billes de verre utilisé pour l'essai est de 25 cm³. Le diamètre moyen minimal de la tache de chaque mesure doit être supérieur à 200 mm dans le cas de nouvelles surfaces de dalle et supérieur à 165 mm dans le cas de surfaces existantes de dalle.

Dans le cas de surfaces existantes de dalle, les surfaces non conformes doivent être corrigées en comblant les cavités à l'aide d'un mortier cimentaire en sac ou en meulant les aspérités. La correction des surfaces doit être réalisée au moyen d'un mortier cimentaire ayant une résistance à la compression à 24 heures d'au moins 20 MPa. La couche d'accrochage de la membrane d'étanchéité doit être posée après un délai, à la suite de la mise en place du mortier, de 48 heures, soit 24 heures pour la cure du mortier suivies d'une période de 24 heures sans pluie. La cure est réalisée au moyen d'un matériau de cure formant membrane translucide avec un colorant fugace à base d'eau. La période de 24 heures sans pluie commence après l'enlèvement complet de toute eau stagnante sur les surfaces corrigées. Après la cure et en présence de l'entrepreneur, le surveillant vérifie au moyen d'un marteau les surfaces recouvertes de mortier cimentaire. Les surfaces qui produisent un son creux, signe d'une mauvaise adhérence, doivent

être démolies et reconstruites aux frais de l'entrepreneur.

À la demande du surveillant, un enrobé de type EB-5 conforme à la norme 4201 du Ministère doit être utilisé en remplacement du mortier cimentaire en sac lorsqu'une partie importante des surfaces d'une dalle existante doit être corrigée. Une émulsion de bitume anionique conforme à la norme 4105 du Ministère doit être appliquée au taux résiduel de 0,15 l/m² sur toutes les surfaces à recouvrir d'enrobé. L'enrobé doit être épandu de façon à combler les dépressions et à obtenir une épaisseur minimale d'enrobé en tout point de 15 mm. La compacité est obtenue en effectuant au moins 4 passages de rouleau statique à cylindres d'acier.

La correction des surfaces au moyen d'un enrobé doit être effectuée après un délai de 8 jours à la suite du bétonnage des surfaces de dalle à réparer, soit 7 jours de cure suivis d'une période de 24 heures sans pluie. La période de 24 heures sans pluie commence après l'enlèvement complet des matériaux de cure et de toute eau stagnante sur la dalle. Dans le cas d'une dalle où aucune réparation des surfaces n'a été effectuée, la correction est faite après une période de 24 heures sans pluie.

Les surfaces existantes de dalle à corriger doivent être préalablement nettoyées au moyen d'un jet d'abrasif humide ou d'un jet d'eau haute pression de façon à enlever toute laitance, tout débris incrusté, tout matériau de cure, tout résidu bitumineux et toute autre matière susceptible de nuire à l'adhérence du mortier ou de l'enrobé. Ce nettoyage peut être omis si le nettoyage de base a été effectué moins de 48 heures avant la correction des surfaces. Le matériel utilisé pour le jet d'abrasif humide doit être muni d'un filtre qui capte l'huile. L'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

15.10.3.2 Pose de la membrane d'étanchéité

Le paragraphe suivant est ajouté après le 4^e paragraphe :

Dans tous les cas, la pose de la membrane est faite après une période de 24 heures sans pluie suivant la fin de la période de cure des chasse-roues, des trottoirs ou des glissières. La période de 24 heures sans pluie commence après l'enlèvement complet des matériaux de cure et de toute eau stagnante sur la dalle.

15.10.4 MODE DE PAIEMENT

Le texte de cet article est remplacé par :



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

La membrane d'étanchéité est payée au mètre carré selon la surface réelle recouverte, sans addition pour les chevauchements et les solins. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

La correction des surfaces existantes de dalle au mortier cimentaire est payée au mètre carré. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, le nettoyage des surfaces à corriger ainsi que la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

La correction des surfaces existantes de dalle à l'enrobé à chaud est payée au mètre carré. Le prix couvre notamment la fourniture de l'enrobé, du bitume et du liant d'accrochage, l'usinage, le transport, le nettoyage des surfaces ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

Le nettoyage des surfaces de dalle est payé au mètre carré. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, les deux étapes du nettoyage des surfaces de dalles existantes 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^{er} paragraphe est remplacé par :

Le Ministère effectue un contrôle de réception des enrobés selon les exigences de contrôle de réception des enrobés pour le revêtement de chaussée en enrobé. Le Ministère effectue un contrôle de réception de la compacité du revêtement selon les exigences stipulées pour les enrobés à chaud du revêtement de chaussée en enrobé, avec les précisions suivantes :

- le lot unitaire d'acceptation est constitué de la quantité d'enrobé posée durant la journée sur la dalle seulement pour chaque formule d'enrobé à chaud;
- un lot est accepté lorsque la moyenne des 6 résultats de compacité se situe entre 92,0 % et 98,0 %. Si la valeur moyenne de la compacité tombe sous l'exigence minimale de 92,0 %, le surveillant avise l'entrepreneur par écrit, en l'informant qu'une réévaluation de la compacité au moyen d'un nucléodensimètre sera effectuée telle qu'elle est décrite au point suivant.

- la réévaluation de la compacité du lot est faite au moyen de 6 nouvelles mesures. Si la moyenne de ces 6 nouvelles mesures tombe sous l'exigence minimale de compacité de 92,0 %, l'enrobé du lot est jugé non conforme.

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 cet article est remplacé par :

L'entrepreneur doit utiliser un mur homologué s'il est l'un des types homologués par le Ministère.

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

15.12.3.2 Contrôle de réception

L'article suivant est ajouté :

15.12.3.2.3 Matériaux granulaires

Lorsqu'un contrôle de réception est effectué par le surveillant, celui-ci consiste en la prise d'échantillons pour la réalisation des analyses granulométriques et les essais de contrôle des caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires.

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 (ϕ) ne doit pas être réduit;
- l'angle d'inclinaison de la poussée des terres (δ) doit être inférieur ou égal à la moitié de l'angle de frottement (ϕ);
- 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 considération 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^e paragraphe est remplacé par :

L'épaisseur minimale du revêtement de zinc des inclusions galvanisées doit être de 87 μ 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^e 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 800 kg.

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^e 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 800 kg.

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

Cet article est annulé.

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

15.12.10.4 Mise en place du remblai

Le 5^e 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 800 kg.

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

Le titre de cet article est remplacé par :

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

15.13.1 MATÉRIAUX

15.13.1.1 Béton

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Le béton des semelles, ponceaux, radiers, murs de tête et murs parafoilles doit être de type V.

15.13.1.6 Tuyaux en thermoplastique

Le texte de cet article est remplacé par :

**15.13.1.6.1 Tuyaux en polyéthylène
(PE)**

Les tuyaux en polyéthylène doivent être conformes à l'une des normes suivantes :

- NQ 3624-110 «Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux semi-rigides ou flexibles pour l'évacuation des eaux de ruissellement, le drainage des sols et les ponceaux – Caractéristiques et méthodes d'essais».

- NQ 3624-115 «Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux annelés flexibles pour le drainage – Caractéristiques et méthodes d'essais».

- NQ 3624-120 «Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux à profil ouvert ou fermé à paroi intérieure lisse pour l'égout pluvial et le drainage des sols – Caractéristiques et méthodes d'essais».

Aucune matière plastique déjà utilisée ne doit entrer dans la fabrication de tuyaux conforme à la norme NQ 3624-120 «Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux à profil ouvert ou fermé à paroi intérieure lisse pour l'égout pluvial et le drainage des sols – Caractéristiques et méthodes d'essais».

**15.13.1.6.2 Tuyaux en polychlorure de
vinyle (PVC)**

Les tuyaux en polychlorure de vinyle doivent être conformes à la norme NQ 3624-135 «Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – Tuyaux de 200 mm à 600 mm de diamètre pour égouts souterrains et drainage des sols – Caractéristiques et méthodes d'essais».

Aucune matière plastique déjà utilisée ne doit entrer dans la fabrication de tuyaux de polychlorure de vinyle.

15.13.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

15.13.2.1 Certification

Les paragraphes suivants sont ajoutés après le 1^{er} paragraphe :

Les tuyaux en tôle d'acier ondulée doivent être produits par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ.

Les tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) doivent être produits par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ conformément au protocole de certification NQ 3624-907 «Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Protocole de certification».

Les tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) doivent être produits par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ.

15.13.2.2 Attestation de conformité



15.13.2.2.2 Tuyaux en tôle ondulée ou nervurée ou en tôle forte ondulée et courbée

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Sauf pour les tuyaux en tôle d'acier ondulée certifiés par le BNQ, l'entrepreneur doit fournir au Ministère, pour chaque livraison, une attestation de conformité contenant les informations suivantes pour chaque lot de production :

- le nom du fabricant des tuyaux;
- la date et le lieu de fabrication;
- la catégorie, la forme et les dimensions nominales incluant l'épaisseur de la tôle;
- le nom du fournisseur de la tôle;
- le numéro de coulée;
- le numéro de bobine;
- les propriétés chimiques de la tôle;
- le type de revêtement et sa masse surfacique;
- la résistance à la traction du joint;
- le numéro du lot de production.

15.13.2.2.3 Tuyaux en thermoplastique

Le texte de cet article est remplacé par :

Pour chaque livraison de tuyaux en polyéthylène conformes à la norme NQ 3624-120 «Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux à profil ouvert ou fermé à paroi intérieure lisse pour l'égout pluvial et le drainage des sols – Caractéristiques et méthodes d'essais» et de tuyaux en polychlorure de vinyle, l'entrepreneur doit fournir au surveillant une attestation de conformité indiquant qu'aucune matière plastique déjà utilisée n'est entrée dans la fabrication des tuyaux. L'attestation de conformité doit également contenir les informations suivantes pour chaque lot de production :

- le nom du fabricant des tuyaux;
- la date et le lieu de fabrication;
- le type de thermoplastique (PE ou PVC);
- le type (perforé ou non perforé), la catégorie et les dimensions nominales;
- le numéro du lot de production.

Un lot de production est constitué de tuyaux de même classe, de même catégorie, de mêmes dimensions et ayant été fabriqués au cours d'une production totale continue et dans les mêmes conditions.

15.13.2.3 Contrôle de réception

15.13.2.3.1 Tuyaux en tôle ondulée ou nervurée ou en tôle forte ondulée et courbée

Le texte de cet article est remplacé par :

Le Ministère effectue un contrôle de réception sur les tuyaux en tôle d'aluminium ondulée, en tôle nervurée et en tôle forte ondulée et courbée. Le Ministère peut effectuer un contrôle de réception sur les tuyaux de tôle d'acier ondulée.

Lorsque le Ministère effectue un contrôle de réception, le prélèvement des échantillons consiste en :

- un échantillon de tuyau mesurant environ 300 mm x 300 mm pour réaliser les essais mécaniques et chimiques et déterminer les épaisseurs de la tôle et du revêtement;
- un échantillon de tuyau mesurant environ 100 mm x 200 mm pour réaliser les essais de résistance latérale du joint.

15.13.2.3.2 Tuyaux en thermoplastique

Le texte de cet article est remplacé par :

Lorsqu'un contrôle de réception est effectuée par le Ministère, le prélèvement des échantillons consiste en 1 m de tuyau.

L'article suivant est ajouté :

15.13.2.3.3 Matériaux granulaires

Lorsqu'un contrôle de réception est effectué par le surveillant, celui-ci consiste en la prise d'échantillon pour la réalisation des analyses granulométriques et les essais de contrôle des caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires.

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

L'entrepreneur doit utiliser un ponceau homologué s'il est l'un des types homologués par le Ministère.



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

15.13.3 MISE EN ŒUVRE

Le texte de cet article est remplacé par :

La mise en œuvre des conduites d'un réseau d'égout pluvial ou sanitaire doit être conforme à la norme NQ 1809-300 « Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites d'eau et d'égouts ».

15.13.3.1 Excavations et préparation de la fondation

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Pour les ponceaux, le coussin de support doit être constitué d'un matériau granulaire de type MG 20. Pour les conduites, il doit être constitué d'un matériau granulaire de type CG 14.

Le 4^e paragraphe est remplacé par :

Pour les ponceaux rectangulaires et les ponceaux voûtés sur radier ou sur semelles en béton, un coussin de support en béton présentant les mêmes caractéristiques que celui de l'ouvrage doit être mis en place pour égaliser un fond de roc.

15.13.3.2 Assemblage

Le texte de cet article est remplacé par :

Les éléments doivent être assemblés et posés suivant les alignements et les niveaux prévus, en commençant par l'extrémité aval de l'ouvrage.

Le raccordement des éléments des ponceaux et des conduites doit être réalisé soigneusement afin d'empêcher l'infiltration des matériaux de remplissage entre les éléments; à cette fin, une bande de géotextile d'une largeur de 1 m doit être mise en place au-dessus des joints et serrée autour des éléments. Pour un ouvrage de forme circulaire, la longueur de la bande de géotextile doit être égale à 4 fois son diamètre extérieur.

Les joints entre les éléments d'un ponceau en béton armé préfabriqué qui ne sont pas à recouvrir par une membrane d'étanchéité de type 3 doivent être étanchés au moyen de deux bandes de membrane autocollante. Les largeurs des bandes sont de 300 et 500 mm; la bande de 300 mm doit être posée en premier.

Toute autre méthode utilisée par l'entrepreneur pour obturer ou étancher les joints de ponceaux ou de conduites doit être conforme aux

stipulations du fabricant et doit être acceptée par le surveillant.

Les ouvertures dans les ponceaux ou les conduites doivent être forées à l'aide d'un outil rotatif. Le diamètre du trou doit correspondre à celui de la sellette ou à la bague de raccordement pour garantir l'étanchéité du joint. Le découpage d'un élément doit être réalisé à l'aide d'une scie.

En aucun cas, l'installation du drain souterrain filtrant ne doit être effectuée sur un sol gelé ou boueux. Le profil en long suit strictement les lignes et niveaux du plan, en commençant par la sortie du drain. Les joints des tuyaux sont assemblés selon les exigences du fabricant. La pose du matériau filtrant doit se faire avec soin sur le périmètre du tuyau, et il doit être densifié par couches uniformes de 300 mm d'épaisseur ou selon les épaisseurs requises pour la confection des filtres.

15.13.3.3 Remblayage

Le 1^{er} 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 et des conduites en béton.

15.13.3.4 Ponceaux voûtés et ponceaux rectangulaires sans gousset, préfabriqués en béton

Le titre et le 1^{er} paragraphe sont remplacés par :

15.13.3.4 Ponceaux homologués

La conception et le dimensionnement des ponceaux homologués doivent être conformes à la norme CAN/CSA-S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ».

15.13.3.6 Tuyaux en tôle

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Les tuyaux en tôle ondulée ou nervurée et les tuyaux en tôle forte ondulée et courbée doivent être manipulés avec soin de façon à protéger le revêtement métallique. Dans le cas des tuyaux en aluminium, des dispositions particulières doivent être prises afin d'éviter toute déformation. Les tuyaux tordus ou déformés doivent être rejetés, à moins qu'une mesure corrective acceptée par le surveillant ne soit apportée. Les dommages au revêtement de zinc doivent être réparés selon les exigences de l'article 17.2.2.4. Les



dommages au revêtement d'aluminium doivent être réparés selon ces mêmes exigences, à l'exception des surfaces endommagées d'une largeur excédant 5 mm et d'une longueur excédant 100 mm qui doivent être réparées uniquement par métallisation.

15.13.3.6.2 Déformations limitées

Les 2^e et 3^e paragraphes sont remplacés par :

La déformation totale du ponceau ne doit jamais dépasser 5 % du dégagement vertical maximal si la portée est inférieure ou égale à 3 m, et 2 % du dégagement vertical maximal si la portée est supérieure à 3 m. Toute déformation supérieure aux valeurs maximales permises entraîne le rejet du ponceau.

La déformation doit être mesurée pendant et à la fin des travaux de remblayage. Si, au cours de la mise en place du remblai au-dessus des ponceaux, la déformation excède les valeurs maximales permises, le remblai doit être enlevé et remis en place pour que la déformation des ponceaux soit inférieure aux valeurs maximales permises.

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.

15.13.4 MODE DE PAIEMENT

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les ponceaux et les conduites sont payés au mètre, depuis le dessous du coussin de support ou de la semelle jusqu'à la ligne d'infrastructure. Le drain souterrain filtrant est payé au mètre de tuyau posé, ou au mètre de drain exécuté s'il s'agit d'un drain sans tuyau. Le mesurage se fait de façon continue selon leur axe central et jusqu'au centre des regards, puisards et autres tuyaux auxquels ils sont raccordés, ou jusqu'aux extrémités des ouvrages s'ils ne sont pas raccordés. Lorsque les extrémités d'un ponceau, d'une conduite sont biseautées, le mesurage se fait sur le fond de l'ouvrage. Dans le cas d'un raccordement au système de drainage existant, 1,5 m additionnel est ajouté à la longueur du tuyau de raccordement d'un drain souterrain filtrant, mesuré suivant son axe. Lorsque les extrémités d'un ponceau comprennent des murs parafouilles, des murets et les murs de tête en béton, ces derniers sont inclus dans les prix du bordereau pour les ponceaux.

Le 4^e paragraphe est annulé.

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.

15.14.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

15.14.2.3 Contrôle de réception

Le paragraphe suivant est ajouté après le 1^{er} paragraphe :

Lorsqu'un contrôle de réception des matériaux granulaires est effectué par le surveillant, celui-ci consiste en la prise d'échantillons pour la réalisation des analyses granulométriques et les essais de contrôle des caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires.

15.14.3 MISE EN ŒUVRE

Le paragraphe suivant est ajouté :

L'installation des regards, des puisards et des chambres de vannes préfabriquées doit être effectuée selon les exigences du Tome II – Construction routière de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.

15.14.3.1 Excavation et préparation de la fondation

Le 1^{er} 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.

15.14.3.2 Installation

Le 1^{er} paragraphe est annulé.

15.14.3.3 Remblayage

Le texte de cet article est remplacé par :



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

Le remblayage doit être réalisé avec un matériau granulaire de type CG 14, le MG 20 est permis pour le coussin, simultanément de chaque côté de l'ouvrage ou tout autour sur une largeur d'au moins 600 mm. Le remblayage est fait par couches d'une épaisseur maximale de 300 mm densifiées selon les exigences de compactage des matériaux de terrassement jusqu'à la ligne d'infrastructure. Le degré de compacité des couches subséquentes est le même que celui exigé pour les différents niveaux de la structure de chaussée.

Dans la zone adjacente à l'ouvrage, sur 1 m de largeur, les matériaux ne doivent jamais être poussés perpendiculairement à l'ouvrage.

15.15 PERRÉS ET REVÊTEMENTS DE PROTECTION

15.15.1 CONDITIONS PRÉALABLES

Le texte de cet article est remplacé par :

Avant de procéder à la mise en place du perré ou du revêtement de protection, l'entrepreneur doit nettoyer et enlever les matières végétales, puis régaler les surfaces à recouvrir suivant les profils indiqués sur les plans. Dans le cas d'un revêtement de protection, les surfaces doivent être densifiées et le compactage doit assurer au sol une portance uniforme.

Dans le cas d'un revêtement de protection d'un ouvrage neuf, les surfaces à recouvrir doivent être densifiées à 90 % de la masse volumique sèche maximale selon la norme CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la relation teneur en eau – masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m³) ».

Les pierres des perrés et des revêtements de protection doivent être conformes à la norme 14501 du Ministère.

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

- les résultats complets des essais de contrôle des caractéristiques indiquées à la norme 14501 du Ministère;
- le nom du laboratoire enregistré chargé de réaliser les essais de contrôle.

15.15.2 PERRÉS

Le texte de cet article est remplacé par :

Le matériau d'enrochement est un tout-venant de calibre 0 – 600 dont 50 % du matériau (en masse) est plus gros que 300 mm. A moins d'une indication contraire, l'épaisseur des perrés mesurée perpendiculairement au talus est de 1 m.

15.15.3 REVÊTEMENTS DE PROTECTION

15.15.3.1 Revêtement en pierres

Le 1^{er} paragraphe est annulé.

Le tableau est remplacé par le suivant :

Revêtement en pierres			
Type	Calibre (mm)	D ₅₀ (mm)	Épaisseur (mm)
1	0 – 200	100	300
2	100 – 200	150	300
3	200 – 300	250	500
4	300 – 400	350	700
5	300 – 500	400	800

15.15.3.2 Revêtement en pierres cimentées

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

Les pierres doivent être de calibre 200 – 300 et être exemptes de matières étrangères.

15.15.3.3 Revêtement en pavés

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Le Ministère effectue un contrôle de réception selon la norme NQ 2624-120 « Pavés de béton de ciment préfabriqué », sauf que le nombre de pavés requis est égal à 8 au lieu de 24 et que les essais ne peuvent débiter avant que les pavés ne soient âgés d'au moins 28 jours depuis leur fabrication.

Le tableau 15-1 est remplacé par :

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 ⁽¹⁾	
Poinçonnement	0,5	
Stabilité d'ensemble ⁽²⁾		
> 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 ⁽³⁾		
> Bandes métalliques		
> Charges statiques	0,7	
> Charges statiques et sismiques	1,0	
> Treillis ⁽⁴⁾		
> Charges statiques	0,6	
> Charges statiques et sismiques	0,85	
> Inclusions géosynthétiques ⁽⁵⁾		
> Charges statiques	0,83	
> Charges statiques et sismiques	1,20	

1. La stabilité contre le 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 édition).
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

$$RF = RF_{cr} \cdot RF_D \cdot RF_B$$

RF_{cr} : coefficient de réduction égal à T_u divisé par T_{cr} , 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 édition.



**SECTION 16
SIGNALISATION ET ÉCLAIRAGE**

Aux fins de la présente section, les références à la section « Béton armé » sont remplacées par « Ouvrages en béton ».

16.3 ÉLÉMENTS DE FONDATION

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

16.3.1.1 Matériaux

16.3.1.1.3 Conduit électrique

Cet article est annulé.

16.3.1.4 Mode de paiement

Le paragraphe suivant est ajouté après le 2^e 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 mureaux touchés par les travaux et en inclure le coût dans le prix unitaire.

16.3.2 TUMULUS

16.3.2.1 Mise en œuvre

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

L'engazonnement sur les talus d'un tumulus est exécuté au moyen de plaques (P-1), selon les exigences d'aménagement paysager concernant l'engazonnement.

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

16.4.3 MATÉRIAUX

16.4.3.1 Acier

Le 2^e 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 3^e et 4^e 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.

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.

Pour une tour d'éclairage, l'unité d'éclairage inclut aussi la couronne mobile et le mécanisme de levage.

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

À la base de la structure et à tout autre endroit indiqué aux plans et devis, un porte-fusibles avec fusibles assure la protection des câbles et isole le luminaire.

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

L'article suivant est ajouté après l'article 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

16.7.4.1 Documents requis

16.7.4.1.1 Luminaire

Le texte de cet article est remplacé par :

L'information requise comprend les caractéristiques physiques et la fiche technique des luminaires et des lampes ainsi que l'ajustement de la douille.

16.7.4.2 Implantation

Le 2^e paragraphe est annulé.

16.8 ÉLECTRICITÉ

16.8.2 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DE TRANCHEES

16.8.2.2 Excavation de deuxième classe et remblayage

16.8.2.2.2 Mode de paiement

Le texte de cet article est remplacé par :

L'ouvrage d'excavation de deuxième classe et de remblayage de tranchées est payé au mètre. La longueur est mesurée de centre en centre des massifs. Le prix couvre notamment l'excavation, l'assèchement, la fourniture, la mise en place du coussin du support, le remblayage du reste de la tranchée, la fourniture et l'installation du ruban indicateur, la pose de terre, l'ensemencement, le nettoyage ainsi que le réglage final du terrain, et il inclut toute dépense incidente.

16.8.4 CONDUIT ÉLECTRIQUE

16.8.4.3 Mise en œuvre

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

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.

16.8.5 TIRAGE ET JONCTION

16.8.5.1 Portée des travaux

Le 2^e 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^e point du 1^{er} paragraphe est remplacé par :

- * noir pour L1, rouge pour L2, lorsque la tension est à 120/240 V;

Le paragraphe suivant est ajouté après le 2^e paragraphe :

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

16.8.6.3 Mode de paiement

Le 5^e point du 2^e 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^e 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 ou jaune 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

Les quatre premiers paragraphes sont remplacés par :

Avant la mise en service, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les composants du système qui ont été installés fonctionnent bien. Il doit vérifier l'isolation des parties électriques sous tension à l'aide d'un mégohmmètre et obtenir des lectures minimales de 100 mégohms à une tension de 1000 volts avant que le surveillant procède aux vérifications.

Les résultats des diverses mesures demandées pour les vérifications électriques doivent être consignés dans un rapport écrit, signé par l'entrepreneur, dont une copie doit être fournie au surveillant.

Advenant une divergence entre les mesures et les valeurs normales définies par les calculs ou par les spécifications, l'entrepreneur doit apporter les corrections requises pour éliminer cette divergence.

L'entrepreneur doit demander une vérification externe. Si des divergences sont encore détectées lors de cette vérification, l'entrepreneur doit les corriger et demander une autre vérification.

16.8.9.1 Réception de l'ouvrage

Le 4^e point est remplacé par :

- 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 1^{er} 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**

17.2 GALVANISATION À CHAUD

**17.2.1 ASSURANCE DE LA QUALITÉ -
CONTRÔLE DE RÉCEPTION**

Le texte de cet article est remplacé par :

Le Ministère effectue un contrôle de réception de la galvanisation. Les essais de contrôle relatifs à l'épaisseur, à l'adhérence et à la qualité du revêtement sont effectués par le Ministère selon les exigences de la norme CAN/CSA-G164-M « Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière ». Toutefois, l'épaisseur minimale de galvanisation exigée pour les tubes, utilisés notamment dans les dispositifs de retenue en acier pour ouvrages d'art, les glissières de sécurité, les drains et les joints de tablier, est de 75 µm.

17.2.2 MISE EN ŒUVRE

17.2.2.3 Galvanisation

Le texte de cet article est remplacé par :

La galvanisation à chaud doit être faite conformément à la norme CAN/CSA-G164-M « Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière », incluant les appendices A, B et C. Toutefois, l'épaisseur minimale de galvanisation exigée pour les tubes, utilisés notamment dans les dispositifs de retenue en acier pour ouvrages d'art, les glissières de sécurité, les drains et les joints de tablier, est de 75 µm.

Les pièces boulonnées doivent être galvanisées avant l'assemblage.

17.2.2.4 Réparation après la galvanisation

Le texte de cet article est remplacé par :

Les surfaces endommagées d'une largeur allant jusqu'à 5 mm et d'une longueur allant jusqu'à 100 mm peuvent être réparées en appliquant au pinceau deux couches de peinture riche en zinc, conformément à la norme CAN/CGSB-1.181 « Enduit riche en zinc, organique et préparé ». Les surfaces endommagées doivent être préalablement nettoyées selon les exigences de la norme SSPC-SP 11 « Power Tool Cleaning to Bare Metal ». L'épaisseur totale minimale du feuillet sec de peinture doit être de 130 µm.

Les surfaces endommagées d'une largeur excédant 5 mm ou d'une longueur excédant 100 mm doivent être regalvanisées ou



réparées par métallisation. Dans ce dernier cas, les surfaces endommagées doivent être préalablement nettoyées selon les exigences de la norme SSPC-SP 5/NACE n° 1 «White Metal Blast Cleaning» ou de la norme SSPC-SP 11 «Power Tool Cleaning to Bare Metal». L'épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 µm.

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^{er} 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 50 µm à 75 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.

17.3.2.2 Revêtement métallisé

Le paragraphe suivant est ajouté après le 4^e paragraphe :

Les surfaces de contact des pièces devant être assemblées par boulonnage ne doivent pas être métallisées, sauf sur une distance de 5 mm sur le pourtour d'une des pièces à assembler afin que toutes les surfaces d'acier visibles de l'assemblage soient revêtues après assemblage.

17.3.2.2.3 Épaisseur

Les 1^{er} et 2^e paragraphes sont remplacés par :

L'épaisseur minimale du revêtement doit être de 130 µm. L'épaisseur de revêtement est mesurée tous les 10 m², en prenant 5 mesures locales réparties au hasard. Chaque mesure locale est la moyenne d'au moins 3 lectures d'instruments prises dans une zone d'environ 4 cm de diamètre. La

moyenne des 5 mesures locales constitue une mesure de lot.

Aucune mesure de lot ne doit être inférieure à 90 % de l'épaisseur stipulée. Au moins 3 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 1^{er}, 2^e et 3^e 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 Cleaning)»;
- 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 pho-



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

tographies figurant dans la norme SSPC-VIS 3 « Visual Standard for Power and Hand-Tool Cleaned Steel ».

17.4.3.2 Peinturage

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Le peinturage doit être effectué selon les exigences des fiches techniques du manufacturier de peinture. En l'absence d'indication relativement à un profil de rugosité minimum de l'acier à respecter, celui-ci doit se situer entre 38 µm et 75 µm.

17.4.3.2.3 Application

Le paragraphe suivant est ajouté après le 3^e paragraphe :

Les surfaces de contact des pièces devant être assemblées par boulonnage ne doivent pas être peinturées sauf sur une distance de 5 mm sur le pourtour d'une des pièces à assembler afin que toutes les surfaces d'acier visibles de l'assemblage soient revêtues après assemblage.

17.4.3.2.7 Retouches

Le 3^e paragraphe est remplacé par :

Les retouches doivent être effectuées sur chaque couche altérée en appliquant la peinture prévue au système original, à l'épaisseur stipulée. Toutefois, les retouches à effectuer sur une peinture à base de zinc et liant inorganique doivent être en appliquant une couche à base de zinc et liant organique de 65 µm d'épaisseur.

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 hygrosensibles 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.

17.4.3.3 Peinturage des surfaces d'acier métallisé

Les 3^e et 4^e paragraphes sont remplacés par :

Une couche d'accrochage de la première couche de peinture doit être appliquée. Cette couche d'accrochage consiste en un brouillard fait à partir de la peinture aux résines époxydiques utilisée pour la première couche, diluée à environ 50 %.

La première couche est constituée d'une couche de peinture aux résines époxydiques d'une épaisseur minimale du feuillet sec de 100 µm.

SECTION 18 AMÉNAGEMENT PAYSAGER

18.3 ENGAGONNEMENT

18.3.1 ASSURANCE DE LA QUALITÉ – ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Le texte de cet article est remplacé par :

À l'exception de la terre végétale, l'entrepreneur doit fournir une attestation de conformité pour chacun des matériaux au moins 10 jours avant le début des travaux d'engazonnement.

18.3.1.1 Terre végétale

Le texte de cet article est remplacé par :

L'entrepreneur doit fournir une attestation de conformité 20 jours après les travaux de décapage ou 20 jours avant la livraison, selon le cas.

L'attestation de conformité doit contenir les informations suivantes :

- le nom et l'adresse du fournisseur ainsi que le site d'entreposage lorsque la terre végétale provient de l'extérieur des limites du contrat;



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

- le rapport de laboratoire signé par un chimiste, précisant le pourcentage de matières organiques, le pH, l'analyse chimique (phosphore et potassium assimilables, en ppm). Le laboratoire doit être un laboratoire d'analyse agricole accrédité par le ministère de l'Environnement du Québec. Le prélèvement des échantillons et les essais sont effectués selon les exigences de la norme 9101 du Ministère. Le Ministère se réserve le droit d'assister à l'échantillonnage effectué par l'entrepreneur sur le site ou hors site;
- le rapport signé par un agronome indiquant les recommandations d'amendement et de fertilisation pour les travaux d'engazonnement.

18.3.1.2 Sol non revêtu de terre végétale

Le point 1 de cet article est remplacé par :

- le rapport de laboratoire signé par un chimiste, précisant le pourcentage de matières organiques, le pH et l'analyse chimique (phosphore et potassium assimilables, en ppm). Le prélèvement des échantillons et les essais sont effectués selon les exigences de la norme 9101 du Ministère. Le Ministère se réserve le droit d'assister à l'échantillonnage effectué par l'entrepreneur;

18.3.1.3 Le compost

Le titre et le point 2 de cet article sont remplacés par :

18.3.1.3 Compost

- le rapport de laboratoire signé par un chimiste, précisant le type de compost « B », « A » ou « AA », les caractéristiques physiques, biologiques et chimiques, le pourcentage de matières organiques, le pH, la teneur en eau et le rapport C/N. Le prélèvement des échantillons et les essais sont effectués selon les exigences de la norme CAN/BNQ 0413-200 « Amendements organiques – Composts ».

18.3.5 POSE DE LA TERRE VÉGÉTALE

Les paragraphes suivants sont ajoutés au début de l'article :

La terre végétale ne peut être mise en place avant d'en avoir reçu l'autorisation du surveillant.

La terre végétale ne doit pas être épanchée sur un sol gelé ou détrempé.

La densité apparente du sol après épanchage ne doit pas excéder 1800 kg/m³.

18.3.7 ENGAGONNEMENT AU MOYEN DE PLAQUES DE GAZON

18.3.7.2 Mise en œuvre

18.3.7.2.1 Plaques retenues par leurs poids (P1)

Le point 4 de cet article est remplacé par :

- le tassement des plaques à l'aide d'un rouleau à main, immédiatement après leur pose, afin qu'elles adhèrent au sol sans laisser de vides;

18.3.8 PROTECTION ET ENTRETIEN DES SURFACES ENGAGONNÉES

Le point 3 de cet article est remplacé par :

- la fertilisation doit être proposée selon les résultats d'analyse du sol;

Le point 5 de cet article est remplacé par :

- la reprise de l'engazonnement de chaque mètre carré de surface recouverte par moins de 75 % de pousse d'une hauteur de 150 mm après une croissance de 7 semaines ou plus à l'intérieur des périodes de croissance indiquées dans le tableau suivant :

Zone de rusticité	Période
2a et 2b	30 juin au 21 août
3a et 3b	15 juin au 30 août
4a et 4b	21 mai au 10 septembre
5a et 5b	10 mai au 21 septembre



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

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

18.4.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ - ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Le texte de cet article est remplacé par :

18.4.2.1 Terreau

L'entrepreneur doit fournir au Ministère, au moins 20 jours avant la livraison pour le terreau fabriqué hors site, et au moins 10 jours avant les travaux de plantation pour le terreau fabriqué sur le site, une attestation de conformité contenant les informations suivantes pour le terreau :

- le nom et l'adresse du fournisseur ainsi que le site d'entreposage;
- la composition du mélange;
- le rapport de laboratoire signé par un chimiste, précisant la granulométrie (classification agronomique), la matière organique, le pH, la capacité d'échange cationique, la conductivité électrique, le phosphore et le potassium. Le laboratoire doit être un laboratoire d'analyse agricole accrédité par le ministère de l'Environnement du Québec. Le prélèvement des échantillons et les essais sont effectués selon les exigences de la norme 9101 du Ministère.

Les résultats de laboratoire doivent avoir été produits il y a moins de un an.

Pour tous les types de terreaux, fabriqué ou non sur le site, l'entrepreneur doit indiquer qu'il respecte les exigences du ministère de l'Environnement.

18.4.2.2 Paillis de bois raméal fragmenté

L'entrepreneur doit fournir une attestation de conformité au moins 20 jours avant la livraison.

L'attestation de conformité doit contenir les informations suivantes :

- Le nom et l'adresse du fournisseur ainsi que le site d'entreposage;
- Le rapport de laboratoire indiquant le ratio C/N;
- Les classes et le pourcentage des gros-seurs de fragments.

18.4.7 MISE EN ŒUVRE

Le paragraphe suivant est ajouté :

Les matériaux ne peuvent être mis en place sans en avoir reçu l'autorisation du surveillant.

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.

18.4.7.4 Fertilisation

Le texte de cet article est remplacé par :

Tous les végétaux doivent recevoir un engrais de type transporteur lors de la plantation. Les plantes vivaces recevront de plus un engrais à libération lente. Pour les plantes vivaces, l'engrais à libération lente doit être appliqué sur l'ensemble du lit de plantation avant la plantation et incorporé dans les 10 premiers centimètres du sol.

Les quantités doivent être calculées par unité de surface. Lorsque la densité de plantation est faible, le calcul de la superficie à fertiliser pour chaque plante se fait par la projection au sol du périmètre de la couronne du plant. Les fertilisants à appliquer sont précisés au tableau 18-1.

18.4.8 PROTECTION ET ENTRETIEN DES PLANTES

18.4.8.3 Fertilisation

Le texte de cet article est remplacé par :

Pendant la période d'entretien, une application d'engrais à libération lente doit être réalisée les deux printemps suivant la plantation. L'utilisation d'un engrais granulaire sans libération lente est possible mais la quantité doit être fractionnée en deux applications.

Pour l'entretien des arbres, arbustes et plantes grimpantes, les engrais doivent être enfouis au moyen de 5 à 6 injections par plante effectuées sur le périmètre de la projection au sol de la couronne des plants. Pour les vivaces, le paillis doit être déplacé entre chaque ligne de plantation de manière à exposer le sol pour y ajouter l'engrais. Pour les injections, il est important de prendre soin de ne pas enfouir de paillis dans le sol.

Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

Les précisions sur les fertilisants à appliquer
sont définies au tableau 18-1.

18.4.10 MODE DE PAIEMENT

18.4.10.2 Protection et entretien

Le 2^e paragraphe est remplacé par :

Le montant ainsi prévu pour la protection et
l'entretien des plantes est payé en 4 verse-
ments 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.

Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

TABLEAU 18-1
QUANTITÉ D'ENGRAIS SOLUBLE À APPLIQUER AUX VÉGÉTAUX LIGNEUX ET AUX PLANTES VIVACES

Type de plante	Hauteur de la plante	PLANTATION	ENTRETIEN	
		Formule	Période d'application	Formule au choix
Arbre, arbuste et grimpante Maximum 100 KgN/ha/an	Toute hauteur	10-52-10 ou formule similaire Quantité selon les recommandations du fabricant	Après la reprise : du 1 ^{er} mai au 15 mai	Engrais à libération lente rapport N-P-K 3-1-2 ou 2-1-2 Calcul sur la base de 100 kgN/ha
Vivace Maximum 100 KgN/ha/an	Toute hauteur	Engrais à libération lente rapport N-P-K 1-1-1 ou 2-1-2 Calcul sur la base de 100 kgN/ha Plus 10-52-10 ou formule similaire Quantité selon les recommandations du fabricant	Après la reprise : du 1 ^{er} mai au 15 mai	Engrais à libération lente rapport N-P-K 1-1-1 ou 2-1-2 Calcul sur la base de 100 kgN/ha



SECTION 19 TRAVAUX DIVERS

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

Aux fins de la présente section, les références à la section « Béton armé » sont remplacées par « Ouvrages en béton ».

19.1 TROTTOIRS, BORDURES, MUSOIRS ET CANIVEAUX COULÉS EN PLACE

19.1.1 MATÉRIAUX

Le texte de cet article est remplacé par :

19.1.1.1 Béton

Le béton de ciment de masse volumique normale doit être conforme à la norme 3101 du Ministère.

19.1.1.2 Matériaux de cure

Le matériau de cure doit être conforme à la norme 3501 du Ministère.

Lorsqu'un matériau de cure formant membrane est utilisé, il doit être pigmenté blanc (type 2).

19.1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ – CONTRÔLE DE RÉCEPTION

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

19.1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

19.1.2.1 Béton

Le béton de ciment coulé en place doit répondre aux exigences d'assurance de la qualité concernant les ouvrages en béton de la section «Ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux».

19.1.2.2 Matériaux de cure – Attestation de conformité

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 selon la norme ASTM C309 «Standard Specifications for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete»;

- le numéro de lot de production;
- le taux d'application (l/m²);
- la perte d'eau (kg/m²) à 72 heures.

Un lot de production correspond à une quantité déterminée de produit présentant les mêmes caractéristiques physico-chimiques, fabriquée selon la même recette, à partir de la même source d'approvisionnement et au cours d'une période de production ininterrompue.

19.1.3 MISE EN ŒUVRE

Le texte de cet article est remplacé par :

Les trottoirs, bordures, musoirs et caniveaux coulés en place ne doivent pas dévier de plus de 6 mm de l'alignement et du profil stipulés. Toute section qui présente des irrégularités excédant 5 mm dans 3 m doit être reprise aux frais de l'entrepreneur. La surface des trottoirs doit être texturisée de façon qu'elle soit antidérapante.

Les exigences concernant les coffrages, le bétonnage et la finition du béton des ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux s'appliquent aux trottoirs, bordures, musoirs et aux caniveaux coulés en place.

La cure du béton doit commencer immédiatement après la finition des surfaces, mais ne doit pas endommager la surface.

Durant les premières 48 heures de la cure ou tant que le béton n'a pas atteint une résistance à la compression d'au moins 15 MPa, l'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires pour éliminer les chocs. Les vibrations et autres causes de détérioration du béton.

La cure des surfaces de béton doit se faire pendant 7 jours consécutifs à une température d'au moins 10 °C ou pendant le temps nécessaire pour atteindre 70 % de la résistance à la compression exigée à 28 jours.

Au moins une des méthodes suivantes doit être utilisée, seule ou en combinaison avec les autres :

a) Toile absorbante maintenue continuellement mouillée

La surface doit être complètement couverte et la toile doit être maintenue continuellement mouillée.

b) Feuille imperméable

Les feuilles utilisées doivent se chevaucher sur 100 mm, être bien scellées entre elles et couvrir complètement les surfaces.



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

c) Matériau de cure formant membrane

Le matériau de cure est appliqué au taux de 0,2 l/m² sur toutes les surfaces du béton. Le matériau de cure doit être agité avant son application afin d'obtenir un film homogène sur toute la surface.

19.2 BORDURES ET CANIVEAUX MOULÉS EN PLACE

19.2.1 MATÉRIAUX

Le texte de cet article est remplacé par :

19.2.1.1 Béton

Le béton de ciment de masse volumique normale doit être conforme à la norme 3101 du Ministère.

19.2.1.2 Matériau de cure

Le matériau de cure doit être conforme à la norme 3501 du Ministère. Lorsqu'un matériau de cure formant membrane est utilisé, il doit être pigmenté blanc (type 2).

19.2.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ – CONTRÔLE DE RÉCEPTION

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

19.2.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

19.2.2.1 Béton

Le béton de ciment moulé en place doit répondre aux exigences d'assurance de la qualité concernant les ouvrages en béton de la section «Ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux».

19.2.2.2 Matériaux de cure – Attestation de conformité

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 selon la norme ASTM C309 «Standard Specifications for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete»;
- le numéro de lot de production;
- le taux d'application (l/m²);
- la perte d'eau (kg/m²) à 72 heures.

Un lot de production correspond à une quantité déterminée de produit présentant les mêmes

caractéristiques physico-chimiques, fabriquée selon la même recette, à partir de la même source d'approvisionnement et au cours d'une période de production ininterrompue.

19.2.3 MISE EN ŒUVRE

Le texte de cet article est remplacé par :

Les bordures et caniveaux moulés en place ne doivent pas dévier de plus de 6 mm de l'alignement et du profil stipulé; toute section qui présente des irrégularités excédant 5 mm dans 3 m doit être reprise aux frais de l'entrepreneur.

Les exigences concernant le bétonnage et la finition du béton armé des ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux s'appliquent aux bordures et aux caniveaux moulés en place.

La cure du béton doit commencer immédiatement après la finition des surfaces, mais ne doit pas endommager la surface.

Durant les premières 48 heures de la cure ou tant que le béton n'a pas atteint une résistance à la compression d'au moins 15 MPa, l'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires pour éliminer les chocs, les vibrations et autres causes de détérioration du béton.

La cure des surfaces de béton doit se faire pendant 7 jours consécutifs à une température d'au moins 10 °C ou pendant le temps nécessaire pour atteindre 70 % de la résistance à la compression exigée à 28 jours.

Au moins une des méthodes suivantes doit être utilisée, seule ou en combinaison avec les autres :

a) Toile absorbante maintenue continuellement mouillée

La surface doit être complètement couverte et la toile doit être maintenue continuellement mouillée.

b) Feuille imperméable

Les feuilles utilisées doivent se chevaucher sur 100 mm, être bien scellées entre elles et couvrir complètement les surfaces.

c) Matériau de cure formant membrane

Le matériau de cure est appliqué au taux de 0,2 l/m² sur toutes les surfaces du béton. Le matériau de cure doit être agité avant son application afin d'obtenir un film homogène sur toute la surface.



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

19.5 GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

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

19.5.1.1 Matériaux

Le texte de cet article est remplacé par :

19.5.1.1.1 Béton

Le béton de ciment de masse volumique doit être conforme à la norme 3101 du Ministère.

19.5.1.1.2 Matériau de cure

Le matériau de cure doit être conforme à la norme 3501 du Ministère. Lorsqu'un matériau de cure formant membrane est utilisé, il doit être pigmenté blanc (type 2).

19.5.1.1.3 Armature

Les aciers et la galvanisation des armatures doivent être conformes à la norme 5101 du Ministère.

La nuance des barres crénelées doit être de 400W.

19.5.1.2 Assurance de la qualité – Contrôle de réception

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

19.5.1.2 Assurance de la qualité

19.5.1.2.1 Béton

Le béton de ciment utilisé pour les glissières rigides coulées ou moulées en place doit répondre aux exigences d'assurance de la qualité concernant les ouvrages en béton de la section « Ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux ».

19.5.1.2.2 Matériaux de cure – Attestation de conformité

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 selon la norme ASTM C309 « Standard Specifications for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete »;
- le numéro de lot de production;

- le taux d'application (l/m²);
- la perte d'eau (kg/m²) à 72 heures.

Un lot de production correspond à une quantité déterminée de produit présentant les mêmes caractéristiques physico-chimiques, fabriquée selon la même recette, à partir de la même source d'approvisionnement et au cours d'une période de production ininterrompue.

19.5.1.2.3 Acier d'armature

L'acier d'armature utilisé pour les glissières rigides coulées ou moulées en place doit répondre aux exigences d'assurance de la qualité concernant les ouvrages en béton de la section « Ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux ».

19.5.1.3 Mise en œuvre

Le texte de cet article est remplacé par :

Les glissières rigides coulées ou moulées en place ne doivent pas dévier de plus de 6 mm de l'alignement et du profil stipulé; toute section qui présente des irrégularités excédant 10 mm dans 3 m doit être reprise aux frais de l'entrepreneur.

Les glissières rigides coulées ou moulées en place doivent être construites selon les exigences concernant le béton armé des ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux, sauf en ce qui concerne la cure.

La cure du béton doit commencer immédiatement après la finition des surfaces, mais ne doit pas endommager la surface.

La cure des surfaces de béton doit se faire pendant 7 jours consécutifs à une température d'au moins 10 °C ou pendant le temps nécessaire pour atteindre 70 % de la résistance à la compression exigée à 28 jours.

Au moins une des méthodes suivantes doit être utilisée, seule ou en combinaison avec les autres :

a) Toile absorbante maintenue continuellement mouillée

La surface doit être complètement couverte et la toile doit être maintenue continuellement mouillée.

b) Feuille imperméable

Les feuilles utilisées doivent se chevaucher sur 100 mm, être bien scellées entre elles et couvrir complètement les surfaces.



2006

Cahier de clauses générales

Date
2005-12-15

c) Matériau de cure formant membrane

Le matériau de cure est appliqué au taux de 0,2 l/m² sur toutes les surfaces du béton. Le matériau de cure doit être agité avant son application afin d'obtenir un film homogène sur toute la surface.

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 rétro réfléchissantes 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.

19.5.2.1.3 Assurance de la qualité

a) Éléments de glissement en tôle d'acier ondulée galvanisée

1- Système qualité conforme à la norme ISO

Le 1^{er} paragraphe est remplacé par :

À l'exception des dispositifs d'extrémité homologués, les éléments de glissement en tôle d'acier ondulée galvanisée doivent être produits par un fabricant dont l'usine détient un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité est conforme à la norme ISO.

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 1830 mm et constitués de profilés d'acier W 150 x 14 de nuance 260W conformes à la norme CAN/CSA-G-40.21 « Aciers de construction » ou conformes à la norme ASTM A36 « Standard Specification for Carbon Structural Steel ».

19.5.2.4 Mise en œuvre

19.5.2.4.1 Installation des poteaux

Le 2^e 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 Plaques rétro réfléchissantes

Le texte de cet article est remplacé par :

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



19.6 CLÔTURES ET BARRIÈRES

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

19.6.1 MATÉRIAUX

19.6.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

19.6.2.1 Attestation de conformité

19.6.2.2 Contrôle de réception

19.6.3 MISE EN ŒUVRE

19.6.4 MODE DE PAIEMENT

19.7 GÉOTEXTILES

19.7.3 MISE EN ŒUVRE

19.7.3.1 Préparation de la surface

Le 2^e paragraphe est annulé.

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.

Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE ET COURS DE FORMATION

Le document de référence suivant est ajouté :

Programme d'homologation et produits homologués

Ministère des Transports
700, boul. René-Lévesque Est, 2^e étage
Québec, (Québec) G1R 5H1
www.mtq.gouv.qc.ca

LISTE DES NORMES DU MINISTÈRE
Tome VII – Matériaux

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

Número	Datée du	Titre
Chapitre 1 – « Classification des sols »		
1101	1995-05-26	Classification des sols
Chapitre 2 – « Granulats »		
2101	2001-12-15	Granulats
2102	2005-12-15	Matériaux granulaires pour fondation, sous-fondation, couche de roulement granulaire et accotement
2103	2004-12-15	Matériaux granulaires pour coussin, enrobement, couche anticontaminante et couche filtrante
Chapitre 3 – « Béton de ciment et produits connexes »		
3101	2005-12-15	Bétons de ciment de masse volumique normale
3102	2005-12-15	Béton autoplaçant
3103	2005-12-15	Béton de ciment au latex
3104	2005-12-15	Béton antilessivage
3201	2005-12-15	Béton projeté par procédé à sec
3301	2005-12-15	Béton projeté par procédé humide
3402	1999-12-01	Pavés
3403	2005-12-15	Blocs remblais
3501	2003-12-15	Matériaux de cure
3601	2004-12-15	Imperméabilisants à béton
3701	2001-12-15	Membranes d'étanchéité
3801	2001-12-15	Mortiers cimentaires en sacs
3901	2005-12-15	Coulis cimentaires
31001	2004-12-15	Doubleure de coffrage
Chapitre 4 – « Liants et enrobés bitumineux »		
4101	2005-12-15	Bitumes
4104	1997-06-27	Bitumes fluidifiés
4105	2004-12-15	Émulsions de bitume
4201	2005-12-15	Enrobés à chaud formulés selon le principe de la méthode Marshall
4202	2005-12-15	Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées
4301	2004-12-15	Traitement de surface
4401	2003-12-15	Produits de colmatage de fissures et de joints
4501	2005-12-15	Enrobés pour rapiéçage à froid



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

Chapitre 5 – « Aciers d'armature »		
5101	2005-12-15	Armature pour les ouvrages en béton
5201	2004-12-15	Aciers et précontrainte
Chapitre 6 – « Pièces métalliques »		
6101	2005-12-15	Aciers de construction
6201	2004-12-15	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	2005-12-15	Closures métalliques
Chapitre 7 – « Tuyaux et accessoires »		
7101	2004-12-15	Tuyaux en tôle ondulée ou nervurée et en tôle forte ondulée et courbée
7202	2004-12-15	Cadres, grilles, tampons, cales de rehaussement et trappes de puisard
Chapitre 8 – « Matériaux électriques »		
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
8304	2002-12-15	Luminaires ronds pour haut-mât
8305	1999-12-01	Coffrets de branchement et de distribution pour l'éclairage routier
8402	1998-03-25	Lampes pour feux lumineux
8403	2005-12-15	Modules à diodes électroluminescentes pour signaux lumineux
8501	2005-12-15	Relais de charge à trois circuits
8502	1995-05-26	Clignotants transistorisés
8503	1995-05-26	Relais de transfert
8504	2000-12-01	Détecteurs de véhicules enfichables à 2 et 4 canaux



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

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
8601	2005-12-15	Têtes horizontales pour signaux lumineux
8602	2005-12-15	Têtes verticales pour signaux lumineux
8603	2005-12-15	Feux pour piétons à décompte numérique
Chapitre 9 – « Matériaux pour l'aménagement paysager »		
9101	2004-12-15	Matériaux pour l'aménagement paysager
Chapitre 10 – « Peinture et produits de marquage »		
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
Chapitre 11 – « Bois »		
11101	2002-12-15	Bois
Chapitre 12 – « Sels de déglçage »		
12101	2004-12-15	Chlorure de sodium
12102	2003-12-15	Chlorure de calcium
Chapitre 13 – « Géosynthétiques »		
13101	2004-12-15	Géotextiles
13201	1999-06-01	Géomembranes et géocomposites bentonitiques
Chapitre 14 – « Matériaux divers »		
14101	2005-12-15	Pellicules rétro réfléchissantes
14201	1999-06-01	Bordures et musoirs de granite scié
14301	2005-12-15	Polystyrène pour construction routière
14401	2005-12-15	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

Número	Datée du	Titre
Section 1 : Secteur – Granulats		
LC 21-010	2002-12-15	Granulats – Échantillonnage
LC 21-015	2004-12-15	Granulats – Réduction des échantillons pour essais en laboratoire
LC 21-040	2005-12-15	Granulats – Analyse granulométrique
LC 21-060	2005-12-15	Détermination de la masse volumique et du pourcentage des vides
LC 21-065	2005-12-15	Granulats – Détermination de la densité et de l'absorption d'un granulats fin
LC 21-066	2005-12-15	Granulats – Détermination de la densité et de l'absorption d'un granulats fin de classe granulaire d/D
LC 21-067	2004-12-15	Granulats – Détermination de la densité et de l'absorption du gros granulats
LC 21-070	2002-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage d'usure par attrition du gros granulats au moyen de l'appareil Micro-Deval
LC 21-075	2005-12-15	Granulats – Détermination du coefficient d'écoulement des granulats fins
LC 21-080	2005-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage de triabilité des granulats fins
LC 21-100	2005-12-15	Granulats – Détermination du pourcentage de particules fracturées du gros granulats
LC 21-101	2005-12-15	Granulats – Détermination du coefficient d'usure par attrition du granulats fin à l'aide de l'appareil Micro-Deval
LC 21-102	2005-12-15	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	2005-12-15	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	2005-12-15	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
Section 2 : Secteur – Sols et fondations		
LC 22-330	1997-05-20	Sols et fondations – Essai du potentiel de succion des sols et des matériaux granulaires
LC 22-400	2005-12-15	Détermination du module réversible des matériaux granulaires



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

Section 3 : Secteur – Liants hydrocarbonés		
LC 25-001	1997-05-20	Liants hydrocarbonés – Récupération du bitume en solution par évaporation rotative
LC 25-003	2004-12-15	Liants hydrocarbonés – Stabilité au stockage
LC 25-004	1997-05-20	Liants hydrocarbonés – Force de ductilité
LC 25-005	2004-12-15	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	2004-12-15	Évaluation de la teneur en cendres
Section 4 : Secteur – Enrobés		
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	2004-12-15	Enrobés – Détermination de l'aptitude au compactage des enrobés à chaud à la presse à cisaillement giratoire
LC 26-004	2004-12-15	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	2005-12-15	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	2004-12-15	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 26-500	2004-12-15	Enrobés – Détermination du facteur de correction à utiliser pour déterminer la masse volumique <i>in situ</i> des enrobés à l'aide d'un nucléodensimètre



Cahier de clauses générales

2006

Date
2005-12-15

LC 26-510	2004-12-15	Enrobés – Détermination de la masse volumique <i>in situ</i> des enrobés à l'aide d'un nucléodensimètre
LC 26-700	2005-12-15	Enrobés – Détermination du module complexe des enrobés
LC 26-900	2004-12-15	Enrobés – Détermination de caractéristiques par le calcul de divers facteurs
LC 26-950	1997-05-20	Enrobés – Nombres – Règles d'arrondissement
Section 5 : Secteur – Chimie		
LC 31-226	1997-05-20	Chimie – Mesure du pourcentage de résidu insoluble d'un granulat 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
Section 6 : Secteur – Peintures		
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 ₂)
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
Section 7 : Secteur – Sels de déglçage		
LC 40-010	2004-12-15	Sels de déglçage – Échantillonnage des sels de déglçage
LC 40-015	2004-12-15	Sels de déglçage – Détermination de la teneur en eau des sels de déglçage