

INFO NORMES

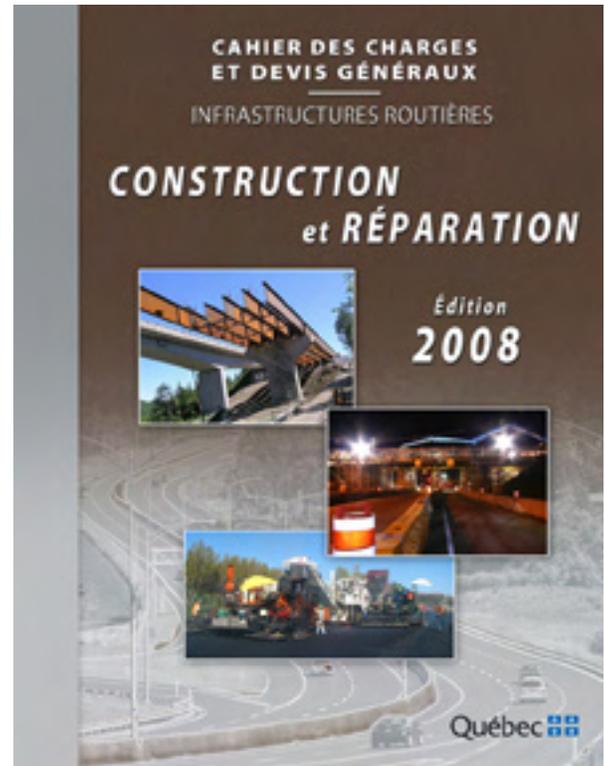
GESTION DE LA QUALITÉ ■ DOCUMENTS CONTRACTUELS ■ NORMES TECHNIQUES

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

Édition 2008

Par **André Blouin, ing., David Desaulniers, ing.,
Mélanie Desgagné, ing., et Michel Gauthier, ing.**
Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations

Le Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG) contient les principales exigences relatives aux travaux de construction d'infrastructures routières exécutés par le secteur privé pour le compte du Ministère. Depuis sa réédition en 2007, le CCDG est mis à jour et publié annuellement.



Le Service de la qualité et des normes a procédé à la mise en ligne de la version électronique de l'édition 2008 du CCDG le 15 décembre 2007. La version papier est disponible aux Publications du Québec.

Dans ce numéro

Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation : Édition 2008	1
7 ^e mise à jour du <i>Tome II – Construction routière</i> : D'un couvert à l'autre	7
Chronique CONCEPTION : Pensons à la vitesse de base avant de concevoir un projet routier	14
Recueil des méthodes d'essai du Laboratoire des chaussées : 11 ^e mise à jour	13
<i>Tome V – Signalisation routière</i> : La 12 ^e mise à jour	17
Modifications apportées au <i>Tome VII – Matériaux</i> en 2007	24
Évaluations techniques relatives aux nouveaux produits et aux nouvelles technologies : Dossiers faisant l'objet d'un suivi technique pendant le troisième trimestre de l'année 2007	27
Guichet unique – Homologation des produits – troisième trimestre de l'année 2007	29
Erratum : <i>Tome II – Construction routière</i> , Chapitre 7 « Dispositifs de retenue »	29
Site des Publications du Québec : Modifications de la page d'accueil du site Ouvrages routiers	30
Répertoire des plus récentes mises à jour offertes aux Publications du Québec	31

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

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

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

Collaboration :

Richard Berthiaume, ing., André Blouin, ing., David Desaulniers, ing., Mélanie Desgagné, ing., Michel Gauthier, ing., Pascale Guimond, ing., Faustin Habiyaremye, ing., Bruno Marquis, ing., Jocelyne St-Pierre et Pierrette Vaillancourt, ing.

Conception graphique et infographie : Richard Murray

Révision linguistique :
Direction des communications

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

Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations

Ministère des Transports du Québec
700, boul. René-Lévesque Est
23^e étage, Québec (Québec)
G1R 5H1

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

ISSN 1718-5378

Pour cette mise à jour, les différentes tables de normalisation ont étudié près de 200 propositions provenant des différentes unités administratives ainsi que des partenaires du Ministère. Le texte qui suit présente un résumé des modifications apportées à l'édition 2008 du *Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation*.

Partie 1 – Charges

Section 1 « Définition »

Quelques définitions ont été ajoutées au CCDG pour compléter les notions d'audit et d'efficacité du système qualité introduites à la section 4. Ces définitions sont tirées intégralement du texte de l'addenda ISO.

Section 2 « Soumission et interprétation du contrat »

Le libellé du début de l'article 2.2 « Convention collective ou décret des travailleurs du génie civil et voirie » est modifié de façon que la date de la publication de l'appel d'offres serve de repère pour l'application d'un ajustement des coûts de la main-d'œuvre.

Section 3 « Formation et esprit du contrat »

Une demande de majoration de la limite d'indemnité

de l'assurance responsabilité civile (article 3.1.2) a été analysée et jugée non souhaitable. Pour la majorité des contrats du Ministère, la limite fixée à 1 000 000 \$ s'avère suffisante. Pour les cas particuliers, le concepteur est en mesure de justifier une limite d'indemnité plus élevée et de l'exiger dans le devis spécial du contrat. Il est toutefois important de mesurer les conséquences d'une telle majoration des coûts d'un contrat, puisqu'elle peut s'accompagner d'une déduction ou d'une franchise plus élevée qu'avec une limite d'indemnité de 1 000 000 \$.

Section 4 « Assurance de la qualité »

Les exigences concernant l'attestation de conformité (article 4.1.1) ont été révisées pour spécifier que ce document doit être signé par le fabricant du matériau. De plus, l'entrepreneur doit engager un laboratoire enregistré pour fournir l'information manquante sur l'attestation de conformité.

Le nouvel article 4.1.5.1 « Audits » a été introduit afin de permettre au Ministère d'encadrer la réalisation d'audits qualité auprès de l'entrepreneur. L'article 4.1.5.2 « Efficacité du système qualité ISO » a également été ajouté pour déterminer les éléments de gestion de

Où se procurer les publications

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

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

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

la qualité, tels que l'observation, la requête d'action corrective, la plainte-client et la plainte au registraire. Le texte de ces deux articles a été tiré du libellé de l'addenda ISO.

Section 6 « Obligations et responsabilités de l'entrepreneur »

Compte tenu des risques associés à une mauvaise gestion des charges sur les ouvrages d'art, le nouvel article 6.11 « Utilisation des ouvrages d'art » a été inséré dans le CCDG. Cet article vise à empêcher l'entrepreneur d'utiliser le tablier d'un pont comme aire d'entreposage. Ainsi, il est interdit d'y déposer des matériaux granulaires ou de déblai. Les autres matériaux ne peuvent être déposés sur le tablier à moins d'être utilisés pour des travaux de construction ou de réparation de l'ouvrage. De plus, dans le cas d'une dalle sur poutres, les charges permises sur une travée sont limitées aux équipements et matériaux requis pour les travaux. Ces matériaux doivent, en outre, être déposés près des unités de fondation. Pour ce qui est des matériaux de démolition, le poids total par travée toléré sur le tablier doit demeurer inférieur à 5 tonnes ou 10 % de la capacité de l'ouvrage.

Section 7 « Exécution des travaux »

Une modification a été apportée aux articles concernant le transport de matières en vrac pour faire en sorte que l'ajustement des prix, à la suite

d'une modification des tarifs, s'applique également aux contrats pour lesquels il y a une entente de prestation de services entre l'entrepreneur et le titulaire d'un permis de courtage. À cet effet, les clauses d'ajustement ont été déplacées dans le nouvel article 7.7.1.3 « Indexation des tarifs ».

Partie 2 - Devis généraux

Section 11 « Terrassements »

Une attestation de conformité est maintenant exigée pour les matériaux de transition, la terre végétale, les remblais de pierre afin d'assurer que ces matériaux respectent les exigences du Ministère.

Pour la réalisation des essais dans un contexte de contrôle de production des granulats, le Ministère donnera dorénavant la possibilité à l'entrepreneur d'utiliser le laboratoire du fournisseur de granulats, à condition que ce dernier détienne un certificat ISO 9001 dont la portée couvre la fabrication de granulats. Il peut aussi choisir un laboratoire enregistré, comme c'était le cas auparavant. Cette modification a des répercussions sur le contenu de la section 11.

À la sous-section 11.4.4 « Contrôle des vibrations et du taux de monoxyde de carbone », une modification vise l'interdiction de tout sautage à moins de 100 m d'un ouvrage durant les 24 premières heures suivant le début de la coulée de béton. D'ailleurs, il est spécifié que tous les délais compris dans cette sous-section sont

comptabilisés à partir du début de la coulée de béton. Il est à noter également que le texte portant sur la vitesse maximale permise plus de sept jours suivant la coulée est retiré.

L'article 11.6.1.2 « Remblais de sol » introduit un seuil à respecter pour la proportion de matière organique présente dans les sols compactables. À cet effet, il est spécifié que les sols et matériaux de remblai doivent contenir un maximum de 1,4 % de matière organique, et ce, peu importe leur provenance. Cette valeur est déterminée par l'essai de perte au feu du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Section 12 « Fondations »

Il est maintenant spécifié aux articles 12.2.2.2.4 et 12.3.4.3 qu'en cas de recours de l'entrepreneur, un laboratoire enregistré doit procéder à l'échantillonnage en présence du Ministère, alors qu'un laboratoire indépendant doit procéder aux essais. Un laboratoire indépendant est défini dans le CCDG comme étant un laboratoire enregistré n'ayant aucun lien contractuel avec l'entrepreneur ou le Ministère dans le contexte du contrat.

Section 13 « Revêtement de chaussée en enrobé »

Toutes les exigences concernant les enrobés formulés selon la norme 4201 « Enrobés à chaud formulés selon le principe de la méthode Marshall » du *Tome VII – Matériaux* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère ont été

retirées. La formulation des enrobés selon la méthode du Laboratoire des chaussées (norme 4202) est celle qui doit maintenant être utilisée.

En ce qui concerne les liants, une exigence est ajoutée à l'article « Mise en œuvre » de la section 13.2 « Liant d'imprégnation ou d'accrochage » pour l'application de liant d'accrochage sur une surface en enrobé après recyclage à froid. Par ailleurs, l'entrepreneur a maintenant la possibilité, et ce, toujours sur approbation du Ministère, de réduire les taux de pose du liant d'accrochage de 0,05 l/m² lors de travaux de nuit ou quand les conditions météorologiques et l'organisation en chantier ne permettent pas un mûrissement adéquat.

Section 14 « Revêtement de chaussée en béton de ciment »

Tel qu'il est mentionné aux articles 14.2.2.5.1 a) et b), l'évaluation de l'uni de surface (IRI) se fait maintenant à l'aide d'un profilomètre de référence à bas rendement plutôt qu'avec un profilomètre inertiel. Ce nouvel appareil peut procéder à des relevés plus courts, car il ne requiert que peu de distance d'accélération. L'évaluation de l'IRI pourra aussi être réalisée dans un délai de 4 jours plutôt que 14. Cependant, au moins 5 secteurs de 100 m devront être prêts, et ce, dans le but de minimiser les déplacements de l'équipe de mesurage. De plus, l'article 14.2.2.5.1 c) inclut une vérification de l'uni de surface des accotements plus larges que 3 m que l'on prévoit éven-

tuellement utiliser pour le détournement de la circulation. Les valeurs d'IRI exigées et les ajustements de coûts qui y sont associés sont indiqués aux articles 14.2.2.5.2 et 14.2.2.5.3. Finalement, l'article 14.2.2.5.2 interdit aussi de corriger des surfaces tant que l'uni n'a pas été évalué, cela afin d'éviter, comme cela s'est déjà produit, que l'entrepreneur corrige « préventivement » des secteurs qui se sont avérés non défectueux lors de la réception des valeurs d'IRI.

L'article 14.2.4.2 prévoit de fixer au sol les supports des tirants longitudinaux afin que ces derniers demeurent à la bonne hauteur et ne se déplacent pas au moment du bétonnage de la dalle.

Deux mesures pour éviter des dommages à la dalle ont aussi été ajoutées au CCDG. L'article 14.2.4.3.2 prévoit l'enlèvement de l'excédent de béton produit par le coffrage coulissant alors qu'il est encore à l'état plastique afin d'éviter de le détacher à coups de marteau lorsqu'il est durci. L'article 14.2.4.6.3 interdit de déposer des matériaux et de l'équipement sur la dalle pour ne pas créer d'épaufrures.

Section 15 « Ouvrages d'art »

Les définitions des termes « démolition complète » et « démolition partielle » ont été revues pour en faciliter la compréhension. Les textes des articles 15.1.1.1 et 15.1.1.2 ont été réécrits en référant aux parties d'ouvrage à démolir

plutôt qu'au matériel de démolition. Des précisions ont été ajoutées quant aux limitations des équipements à utiliser. La séquence de démolition inscrite à l'article 15.1.2.2.2 a été retirée pour être remplacée, dans le devis-type de la Direction des structures, par l'exigence de fournir un plan de démolition.

Pour augmenter l'efficacité de la surveillance à certaines étapes des travaux, l'entrepreneur doit informer le surveillant au début de la réalisation des derniers 500 mm d'une excavation (article 15.2.5.3), de la mise en place d'un coussin de support (article 15.2.5.4.1) et de la mise en place du géotextile d'un revêtement de protection (article 15.2.5.6).

Des précisions sur l'utilisation de coussins de support ont été ajoutées à l'article 15.2.5.4.1 afin d'éviter qu'un coussin de support en béton ne soit mis en place sur un sol argileux ou pour égaliser un fond de roc sous un tuyau ou une conduite.

Les excavations relatives aux murs homologués et aux ponceaux préfabriqués sont exclues de l'article 15.2.6.3, car ces ouvrages sont payés au mètre linéaire, y compris l'excavation.

La sous-section 15.3 « Pieux » a été restructurée de façon à s'harmoniser avec l'ensemble du CCDG. Les exigences suivantes ont été ajoutées :

- L'épaisseur minimale de la paroi des pieux est maintenant de 8 mm, plutôt que de 6 mm, afin d'être en mesure de souder adéquatement les joints. Les soudures de ces derniers sont d'ailleurs réalisées à pleine pénétration;
- La section d'un pieu doit être constante sur toute sa longueur afin de ne pas créer des problèmes de comportement structuraux aux changements de rigidité;
- Le coefficient de tenue de 2,5 de la norme CAN/CSA-S6 est utilisé pour l'essai de traction plutôt que la valeur de 2,0 de la norme ASTM D3689-90 à laquelle on se réfère aussi;
- Les pieux ne peuvent pas être arasés tant que la résistance géotechnique n'a pas été approuvée par le surveillant, car la réalisation des essais requiert une longueur de 1200 mm de pieux.

Lorsque, en fonction de l'article 15.4.1.1, deux centrales de dosage sont nécessaires pour un bétonnage donné, les mêmes constituants doivent être utilisés pour éviter un changement de couleur du béton. Si, en plus des constituants, les adjuvants de la centrale de remplacement sont les mêmes que ceux de la centrale prévue au départ, il n'est pas requis d'effectuer un essai de convenance à la centrale de remplacement.

À l'article 15.4.2.1.3 e), le critère « par partie d'ouvrage » a été ajouté pour la formation des lots de béton afin de les rattacher plus facilement au sous-traitant affecté à cet ouvrage.

L'essai de convenance décrit à l'article 15.4.2.1.3 f) doit être réalisé avec une pompe à béton ayant le même modèle de système de pompage que celui utilisé pour le bétonnage de l'ouvrage. Le mât doit alors être placé de façon à obtenir la configuration la plus défavorable possible pour le réseau d'air. En procédant de cette façon, on s'assure d'une meilleure représentativité de l'essai de convenance. De plus, pour améliorer la stabilité du réseau d'air, une section réductrice, une section en « S » et un dispositif de fermeture sont exigés à l'extrémité de la conduite de la pompe. Finalement, le premier 0,5 m³ de béton pompé est rejeté puisqu'il s'agit de béton ou de mortier de mauvaise qualité.

Lors d'un essai de convergence, l'article 15.4.2.1.3 f) permet d'accepter les bétons du type V et du type XIII après la réception des résultats des essais à 14 jours. Cependant, pour le béton du type XIII, le surveillant a la possibilité d'attendre la réception des résultats des essais à 28 jours si les premiers résultats obtenus ne sont pas concluants.

L'article 15.4.2.2 n'est plus modulé par le devis-type de la Direction des structures. Dorénavant, l'acier d'armature doit obligatoirement provenir d'une aciérie canadienne certifiée ISO. Le nom de cette aciérie doit être connu 2 semaines avant la livraison des barres en chantier ou, dans le cas de l'article 15.6.4.1 sur le béton pré-

contraint préfabriqué, être fourni en remplacement de l'attestation de conformité de l'armature. Cette exigence vise à régler les problèmes de traçabilité et de représentativité des attestations de conformité fournies pour l'acier importé. De plus, dans le but de responsabiliser davantage l'entrepreneur, l'article 15.4.3.3 stipule que l'entrepreneur doit, dans certains cas, remettre au surveillant un avis de conformité de la mise en place de l'armature signé par un ingénieur.

L'article 15.4.3.1.3 interdit, lors de la réfection d'un côté extérieur de dalle, les attaches de coffrages ailleurs que sur le dessus de la poutre de rive, et ce, afin d'éviter d'endommager les côtés extérieurs d'une poutre et pour favoriser l'utilisation de demi-selles ajustables.

L'article 15.4.3.3 spécifie que les ligatures des armatures sont effectuées avec du fil d'acier. En effet, des soudures seraient susceptibles de diminuer la section des barres.

L'article 15.4.3.5.9 indique maintenant la durée pendant laquelle le béton doit être protégé contre les chocs, soit jusqu'à l'atteinte de 70 % de sa résistance en compression spécifiée à 28 jours.

La résistance thermique RSI exigée à l'article 15.4.3.8.2 a) pour les couvertures isolantes a été ramenée de 0,70 à 0,40. Des analyses ont en effet démontré que les couvertures utilisées actuellement protègent adéquatement le béton,

mais, malgré les prétentions de leurs fiches techniques, elles ne possèdent qu'une résistance thermique RSI de 0,40. Cette modification n'aura donc pas pour effet de modifier la pratique actuelle, mais plutôt de la régulariser.

Afin de permettre au surveillant de juger à l'avance de l'efficacité du système de chauffage d'un abri pour une protection de type 3 du béton, l'article 15.4.3.8.2 c) exige de l'entrepreneur qu'il lui remette les plans du dispositif de chauffage au moins 2 semaines avant le bétonnage.

Des précisions sont apportées à l'article 15.7.8.3 pour le contrôle de soudure des pieux. Le surveillant choisit 25 % des joints sur un pieu et l'entrepreneur vérifie ceux-ci par ultrasons sur 100 % de leur longueur. Pour un pieu caisson, ce sont 100 % des joints qui sont vérifiés par ultrasons sur 100 % de leur longueur.

Diverses précisions ont aussi été apportées aux articles de la section 15, mais n'en modifient pas le sens original. Par conséquent, elles n'ont pas été détaillées dans le présent article.

Section 16 « Signalisation et éclairage »

Un ajustement a été apporté au texte de l'article 16.4.3.7 « Fûts, potences et couronnes mobiles » afin de préciser que ces composants doivent provenir d'un même fabricant, en plus d'être compatibles entre eux.

Les documents requis pour la mise en œuvre d'un détecteur lumineux pour piétons et circuits de contrôle ont été précisés dans le nouvel article 16.6.4.1.5.

Pour ce qui est des vérifications électriques (article 16.8.9), des modifications majeures ont été apportées au texte. Les nouvelles exigences prévoient que l'entrepreneur doit s'assurer du fonctionnement de tous les composants avant la mise en service, puis demander au Ministère de procéder à la vérification électrique. À la suite de cette vérification, l'entrepreneur doit apporter les corrections requises et demander une seconde vérification au Ministère. S'il subsiste des divergences, l'entrepreneur doit les corriger, puis demander une autre vérification. Les frais relatifs à cette troisième vérification, et aux subséquentes, sont à la charge de l'entrepreneur.

Section 19 « Travaux divers »

Pour éviter d'endommager le béton frais, par exemple lors de la pose et de la compaction de l'enrobé, l'article 19.1.3 de la sous-section 19.1 « Trottoirs, bordures, musoirs et caniveaux coulés en place » exige que les chocs et vibrations soient éliminés durant les 48 premières heures de la cure du béton ou tant que sa résistance à la compression n'a pas atteint 15 MPa.

En ce qui concerne les glissières de sécurité, le mode de paiement inscrit à l'article

19.5.2.5.1 précise les éléments des dispositifs d'extrémité de glissière semi-rigide homologués inclus dans le prix unitaire, et ce, afin d'éliminer toute confusion possible sur le paiement de bouts tampons ronds.

Afin de clarifier auprès de l'entrepreneur les exigences du Ministère, un ajout a été fait à l'article 19.6.3 pour indiquer les travaux de terrassement à effectuer pour conserver un espacement adéquat sous une clôture. Par conséquent, ces travaux ont été ajoutés au paiement au mètre décrit à l'article 19.6.4.

L'article 19.10.3 traitant de la mise en œuvre des conduites se réfère maintenant, pour ce qui est des types de matériaux granulaires à utiliser et des exigences de compacité, au *Tome II – Construction routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère plutôt qu'à la norme NQ 1809-400 « Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites d'eau et d'égout ».

Si vous avez des commentaires ou des propositions, nous vous invitons à nous en faire part en communiquant avec nous au Service de la qualité et des normes ou via le site Internet des Publications du Québec.

Pour savoir comment vous procurer un document ou une mise à jour, voir l'encadré « Où se procurer les publications » à la page 2 du présent *Info-Normes*.



D'un couvert à l'autre

Par **Richard Berthiaume, ing., Pascale Guimond, ing.,
Yvan Langlois, ing., et Pierrette Vaillancourt, ing.,**
Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations

Tous les chapitres et les dessins normalisés du Tome II – Construction routière ont été republiés en raison de l'introduction de nouveaux éléments et de changements à la norme ou, tout simplement, parce que la mise en page a été modifiée, comme c'est le cas pour les chapitres 4 « Bordures », 5 « Musoirs » et 6 « Trottoirs ». L'article qui suit expose sommairement les principales modifications des autres chapitres.

Chapitre 1 « Terrassement »

Des modifications ont été apportées aux dessins normalisés II-1-017 « Transition transversale sol – roc » et II-1-019 « Transition longitudinale sol – roc » pour tenir compte des exigences de conception des chaussées sur roc.

Dans le cas des chaussées sur roc, la couche de roc brisé remplace la sous-fondation lorsque ses propriétés physiques et mécaniques sont conformes à celles d'un matériau de sous-fondation. La ligne de sous-fondation correspond alors à la limite supérieure de la couche de roc brisé.

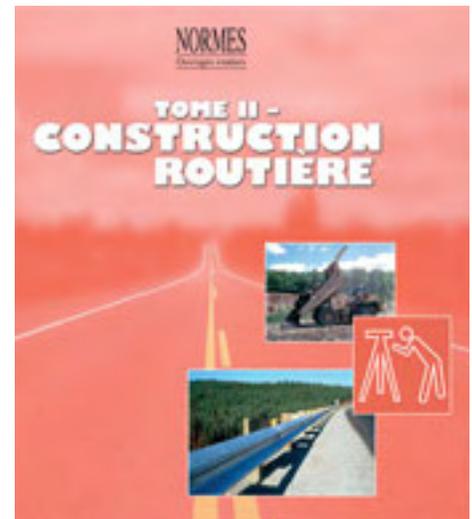
La couche de transition en matériau granulaire MG 56, placée au-dessus de la couche de roc brisé, se situe donc au niveau de la fondation. La

figure 1 montre la nouvelle version du DN II-1-017.

Comme la couche de transition fait partie de la fondation, la norme précise maintenant que cette couche doit être densifiée à 98 % de la masse volumique sèche maximale. On peut cependant remplacer cette couche de transition par un matériau granulaire MG 20. Une membrane géotextile du type III doit alors être mise en place entre la couche de roc brisé et le matériau granulaire MG 20.

Chapitre 2 « Structure de chaussée »

Ce chapitre prend de l'ampleur puisque, aux dalles courtes goujonnées déjà décrites, viennent s'ajouter les exigences relatives à la construction et à la conception des chaus-



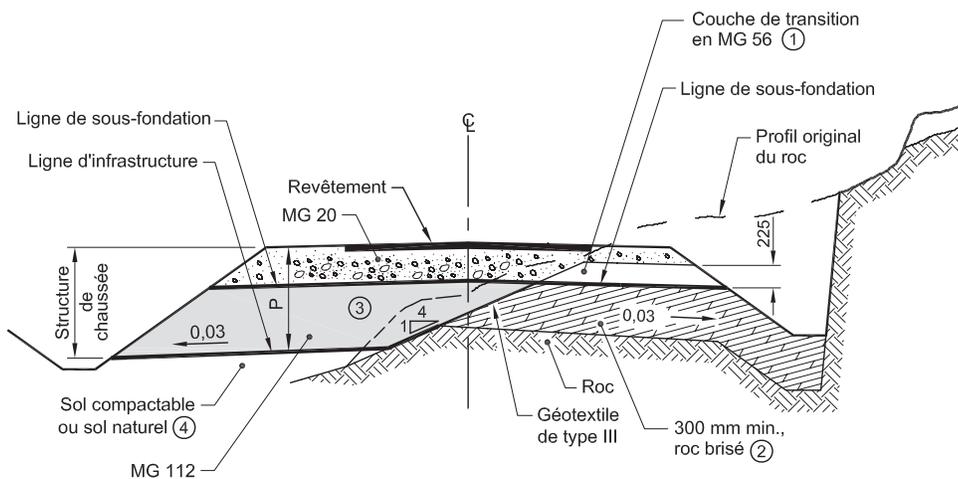
sées rigides en béton armé continu (B.A.C.) (voir photos 1 et 2).

Il est à noter que les dalles en béton armé continu sont utilisées avec succès depuis plusieurs décennies aux États-Unis et en Belgique notamment. Un des principaux arguments avancés en faveur du choix de ce type de dalle est l'absence quasi totale d'entretien. Cependant, la dalle en béton armé continu (B.A.C.) a un coût de construction initial plus élevé qu'une chaussée de dalles courtes goujonnées.

Comme leur nom l'indique, les dalles en béton sont armées de façon continue (voir photos 1 et 2), les seuls joints transversaux présents sont les joints de construction et les joints d'extrémité (voir figure 2). La quantité d'armature longitudinale est déterminée de manière



NORME



COUPE TRANSVERSALE

P : profondeur de la transition indiquée aux plans et devis.

- ① La couche de transition doit être densifiée à 98 % de la masse volumique sèche maximale. Le MG 56 peut être remplacé par du MG 20. Dans ce cas, une membrane géotextile de type III doit être mise en place entre la couche de roc brisé et le MG 20.
- ② Fragments de roc 300-0, sauf pour le dernier 300 mm où l'on utilise du 150-0.
- ③ Lorsque la pente du roc naturel est de 1V : 4H ou plus douce, aucune transition n'est requise.
- ④ Lorsque le sol en place est de nature silteuse ou argileuse, de consistance molle et que le matériau de remblai est composé de fragments de roc, une couche anticontaminante ou une membrane géotextile de type III doit être installée.

Note :

– les cotes sont en millimètres.

MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES

Couche anticontaminante
Granulats (MG 56, MG 112)

— NQ 2560-114

Membrane géotextile

Tome VII, norme 13101

Contenu normatif

Figure 1
DN II-1-017 « Transition transversale sol – roc »



Photo 1



Photo 2

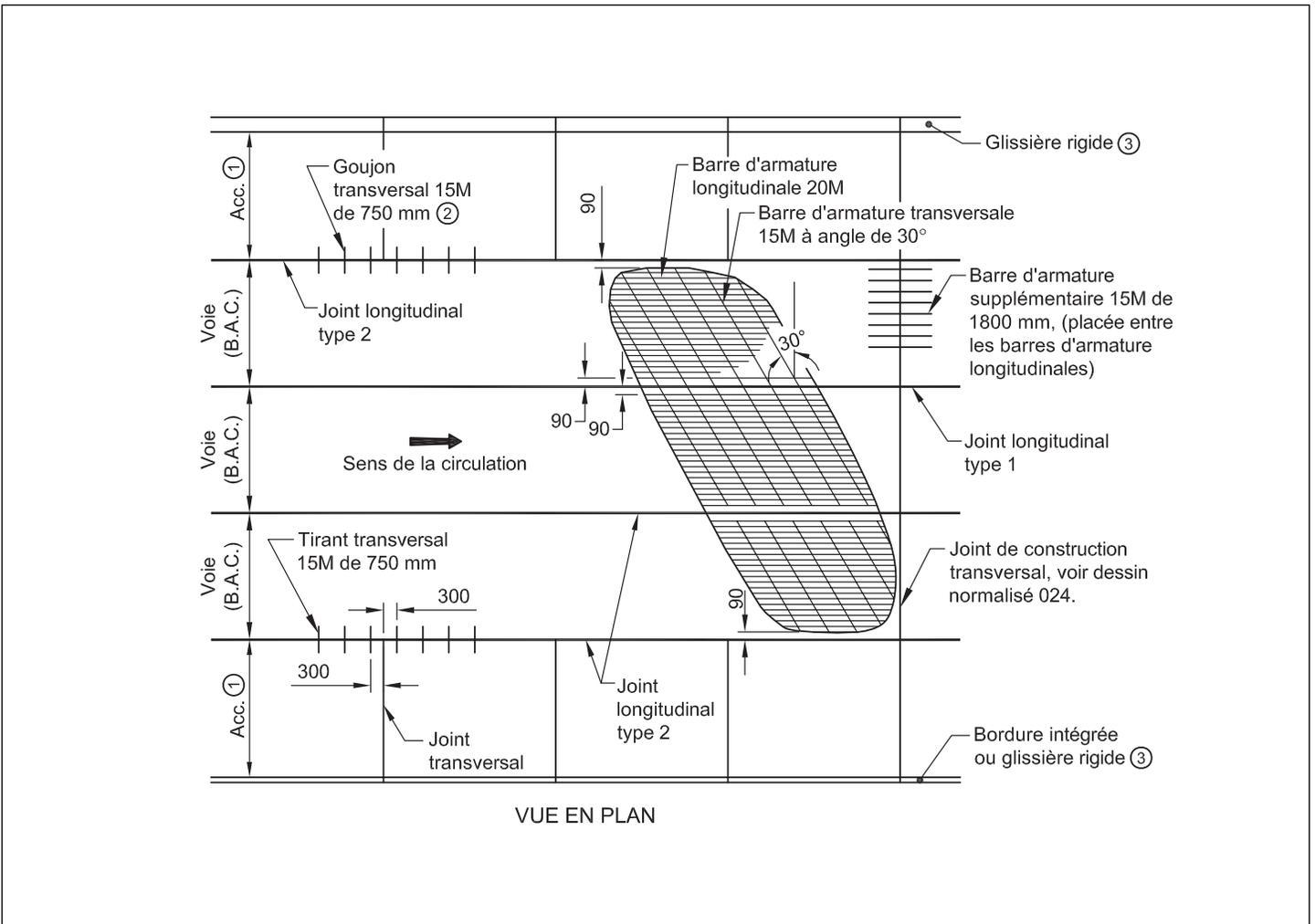


Figure 2
Dalles en B.A.C.

à contrôler la fissuration et à assurer la continuité structurale du revêtement. Le but recherché est d'obtenir une grande quantité de fissures suffisamment fines pour limiter la pénétration du sel de déglacage et pour y garantir une bonne imbrication des granulats du béton, permettant ainsi de réaliser un transfert de charges efficace. La dalle en B.A.C. ne possédant pas de joint de retrait, les changements de volume hygrométrique et thermique du béton sont repris par les microfissures qui apparaissent librement.

À la fin d'un projet, pour éviter tout déplacement de la dalle en B.A.C., une culée d'ancrage composée de quatre voiles d'ancrage est construite sur une longueur d'un peu plus de 20 m (voir figure 3).

Actuellement, six projets de chaussée rigide en béton armé continu ont été réalisés au Québec, le plus long étant de 9 km.

Les dalles en béton armé continu ne sont pas destinées à remplacer systématiquement les dalles courtes goujonnées. Une analyse particulière permettra d'évaluer si les dalles en B.A.C. sont à privilégier pour un projet donné malgré les coûts initiaux plus élevés, considérant que l'entretien à long terme est moindre.

Chapitre 3 « Drainage »

Les exigences du Ministère concernant la conception des réseaux d'égout pluviaux se trouvent principalement à la section 3.6 « Égout pluvial » de ce tome. Toutefois, certaines informations s'appliquant aux égouts pluviaux sont indiquées

au chapitre 4 « Ponceaux » du *Tome III – Ouvrages d'art* et dans les normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ). Un des objectifs de la révision était de transférer ces informations au *Tome II – Construction routière* ou d'indiquer des références aux informations du *Tome III – Ouvrages d'art* et aux normes du BNQ.

Plusieurs références aux normes du BNQ ont été ajoutées. Ces références concernent principalement les matériaux à utiliser et l'installation des conduites. Il n'était pas possible de faire uniquement référence aux normes du BNQ, car certaines exigences du Ministère sont différentes de ces dernières. Par exemple, la norme du Ministère précise que le matériau granulaire MG 20 peut être utilisé pour les coussins de support des conduites en béton ou en thermoplasti-

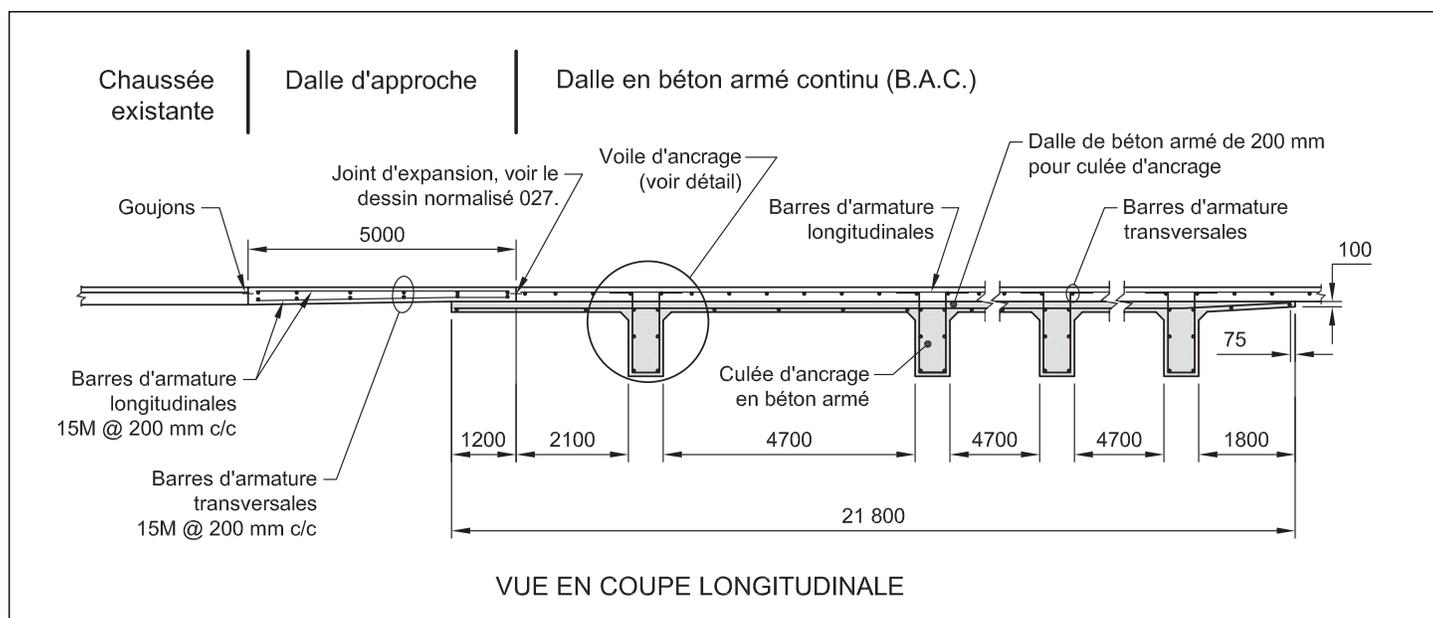


Figure 3
Culée d'ancrage d'une dalle en B.A.C

que, ainsi que pour le remblayage des conduites en béton. Cette façon de faire s'harmonise avec ce qui est appliqué pour les ponceaux et diffère de celle prévue dans la norme NQ 1809-300 « Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et d'égout » du BNO.

La version précédente de la norme prévoyait que l'aménagement des sorties d'un réseau d'égout pluvial devait être réalisé comme les extrémités des ponceaux. Lorsque le débit et la vitesse d'écoulement de l'eau sont faibles à la sortie du réseau d'égout, un tel aménagement n'est pas nécessaire. Pour un tel cas, la norme prévoit l'aménagement de la sortie d'un réseau d'égout pluvial avec le revêtement de protection prévu pour les entrées privées.

Le texte de la section 3.11.3 « Dalots » provient du chapitre 6 « Mesures d'atténuation environnementales permanentes » du *Tome IV – Abords de route*. Puisque les dalots constituent davantage un équipement de drainage des routes qu'une mesure d'atténuation environnementale, ce texte a été transféré au *Tome II – Construction routière*.

Au DN II-3-001 « Puisard préfabriqué de 600 mm », il est indiqué que la hauteur de la réserve du puisard est variable (300 à 500 mm) et la trappe qui contrôle l'entrée de débris dans la conduite de raccordement a été ajoutée. Le DN II-3-010 « Puisard linéaire » a été modifié pour permettre

l'utilisation de nouveaux produits. La figure 4 montre la nouvelle version du DN II-3-001.

Chapitre 7 « Dispositifs de retenue »

Dans ce chapitre, la déformation dynamique de la glissière semi-rigide avec profilé

d'acier à double ondulation, pour un espacement des poteaux réduit à 952 mm, passe de 300 mm à 600 mm. Des modifications ont été apportées aux sections relatives au traitement des extrémités, aux dispositifs d'extrémité de glissière semi-rigide et aux atténuateurs d'impact en rai-

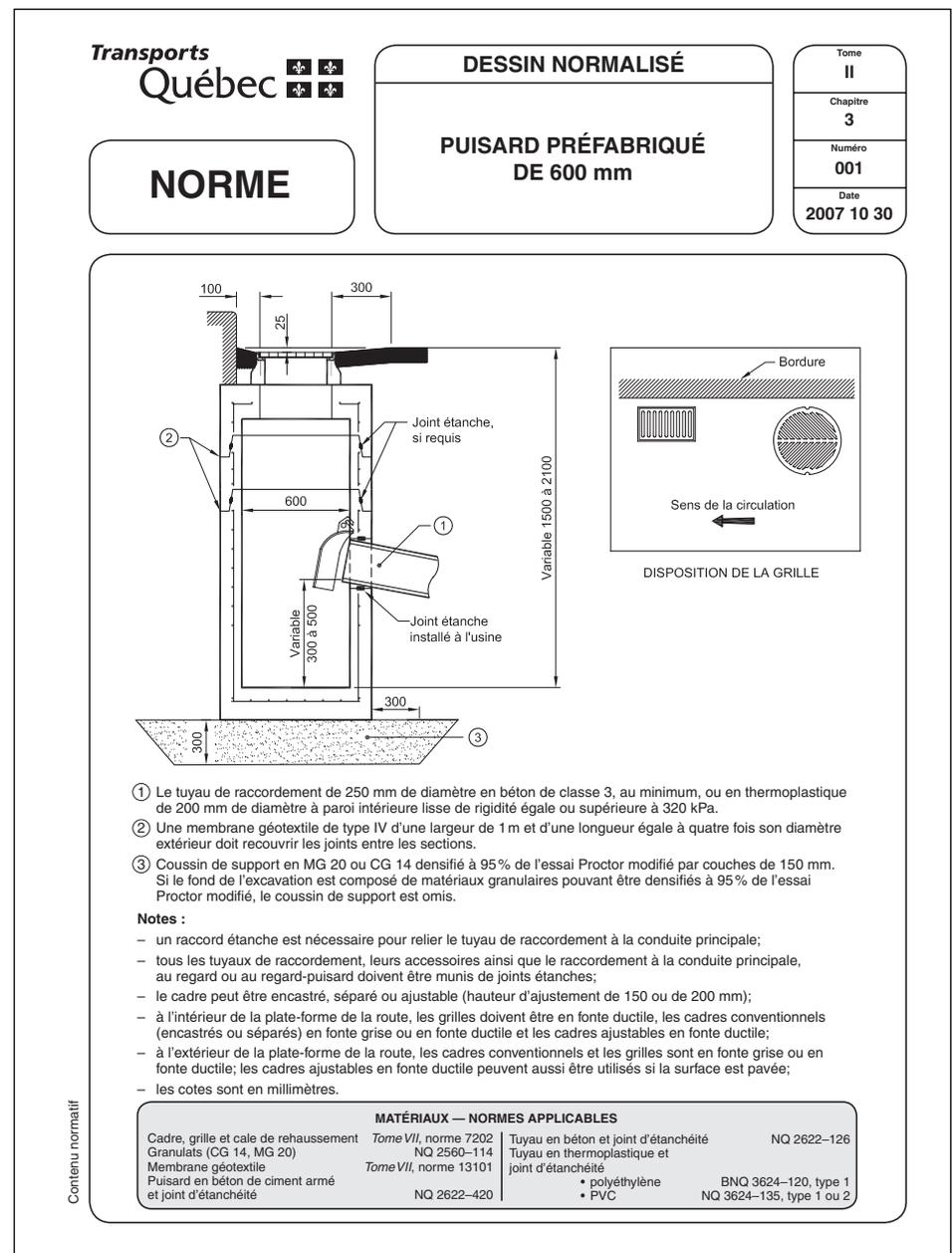


Figure 4
DN II-3-001 « Puisard préfabriqué de 600 mm »

son des changements effectués aux programmes et aux listes d'homologation des dispositifs de retenue (dispositifs d'extrémité de glissière semi-rigide et atténuateurs d'impact). Pour être logique avec ces changements aux listes d'homologation et pour s'harmoniser avec l'appellation des glissières de sécurité, la codification des dispositifs d'extrémité de glissière semi-rigide a été introduite à la section 7.6.3.1 «Types de dispositifs d'extrémité de glissière semi-rigide». Les conditions d'utilisation devant un élément de raccordement en Y et tout objet fixe, d'un atténuateur d'impact hybride lesté à l'eau sont introduites aux sections 7.7.1.1 «Glissières en béton pour chantier» et 7.7.2.1 «Atténuateurs d'impact fixes».

Les modifications apportées ont des répercussions sur certains dessins normalisés. Le changement de la déformation dynamique de la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation touche les dessins normalisés II-7-013, II-7-015, II-7-020 et II-7-021. Les modifications relatives aux changements apportés aux programmes et aux listes d'homologation des dispositifs de retenue concernent les dessins normalisés II-7-019 à II-7-022, II-7-026 et II-7-027, et II-7-036 et II-7-037. D'autres dessins normalisés ont été mis à jour afin d'y faire quelques ajustements, notamment les dessins normalisés II-7-032, II-7-045 à II-7-048.

Chapitre 8 «Clôtures et repères»

Les dessins normalisés II-8-002, II-8-004 et II-8-006 à II-8-011 de ce chapitre ont été modifiés pour spécifier les matériaux et les diamètres des broches d'attache ainsi que pour clarifier l'installation des poteaux de clôtures en présence de roc. Seule la mise en page du texte a fait l'objet d'une modification.

Chapitre 9 «Mesures d'atténuation environnementales temporaires»

Le nouveau titre de ce chapitre est «Mesures d'atténuation environnementales temporaires». Ce chapitre présente des mesures d'atténuation applicables durant la période de construction des infrastructures routières afin de protéger les milieux physiques, biologiques et humains. Ces mesures sont dites «temporaires», alors que le *Tome IV – Abords de route*, chapitre 6 «Mesures d'atténuation environnementales permanentes» présente les mesures d'atténuation dites «permanentes», puisque ces dernières demeurent après la réalisation du projet.

Une seconde vague de changements est également prévue pour l'automne prochain. La protection de l'environnement étant un domaine en constante évolution, il a été décidé que la mise à jour de ce chapitre pourrait être effectuée en plusieurs phases pour que les utilisateurs des normes puissent profiter du résultat des travaux de révi-

sion le plus tôt possible. Il est important de noter que ce chapitre n'avait pas et n'a toujours pas le statut de norme comparativement aux autres chapitres du tome et au chapitre 6 «Mesures d'atténuation environnementales permanentes» du *Tome IV – Abords de route*.

Le chapitre 9 couvre les mesures à mettre en œuvre pour éviter la dégradation du milieu aquatique (section 9.4 «Protection du milieu aquatique»), comme les mesures à prendre lorsqu'il y a des travaux près des milieux sensibles. Il relève aussi les aspects liés aux sols contaminés et aux matières dangereuses (section 9.3 «Protection de l'environnement au chantier»). Les aspects du milieu habité et agricole sont aussi définis (sections 9.10 «Protection du milieu habité» et 9.11 «Protection du milieu agricole»).

Le traitement des aspects réglementaires a été allégé en faisant référence plutôt au texte de loi pour laisser plus de place aux éléments qui touchent directement les travaux sur le chantier.

Le tableau 9.4–2 «Grille d'application des principales méthodes de contrôle temporaire de l'érosion» a été revu. Des précisions ont été apportées aux fossés de crête des digues filtrantes (section 9.4.3.3 «Dispositifs d'interception des eaux et des sédiments»). La description de l'utilisation de rideau de turbidité a été introduite dans cette même sous-section.

La section 9.9 «Protection du milieu sonore» était désuète et a été revue dans sa totalité. Les niveaux sonores maximaux recommandés (tableaux 9.9-1 et 9.9-2) illustrent ces changements. Des précisions sur les écrans antibruit et des exemples d'application sont mentionnés à la section 9.9.3.2 «Mesures d'atténuation appliquées à la propagation du bruit».

Chapitre 10 «Dispositifs d'alerte»

Le texte de ce chapitre a été restructuré conformément aux

autres chapitres du tome; la section «Introduction» a été ajoutée et les sections suivantes ont été renumérotées. Les bandes rugueuses sur accotement de gauche ont été introduites dans les sections 10.4.1 «Limites d'utilisation» et 10.4.2.2 «Disposition». Les dessins normalisés II-10-004 et II-10-005 ont aussi été modifiés pour illustrer ces éléments et le dessin normalisé II-10-006 a été ajouté pour montrer leurs discontinuités aux passages en travers des

terre-pleins centraux et aux chemins de déviation.

Si vous avez des commentaires ou des propositions, nous vous invitons à nous en faire part en communiquant avec nous au Service de la qualité et des normes ou via le site Internet des Publications du Québec.

Pour savoir comment vous procurer un document ou une mise à jour, voir l'encadré «Où se procurer les publications» à la page 2 du présent *Info-Normes*.

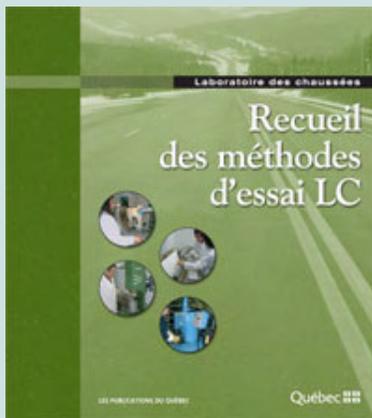


Recueil des méthodes d'essai du Laboratoire des chaussées

11^e mise à jour

Par **Daniel Hamel, ing.**
Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations

La 11^e mise à jour du Recueil des méthodes d'essai LC a été publiée le 15 décembre 2007; elle est distribuée par Les Publications du Québec.



Comme par les années passées, les modifications ont été apportées par le personnel du Service des matériaux d'infrastructures de la Direction du laboratoire des chaussées.

Les changements touchent 17 méthodes dans les secteurs «Granulats», «Liants hydrocarbonés», «Enrobés» et «Sels de déglacage».

Également, 2 nouvelles méthodes d'essai ont été ajoutées, soit :

Secteur 2 «Sols et fondations»

LC 22 – 001 «Détermination de la masse volumique maximale d'un matériau granulaire au moyen d'une planche de référence».

Secteur 4 «Enrobés»

LC 26 – 006 «Détermination de la teneur en bitume par ignition».

Pour savoir comment vous procurer un document ou une mise à jour, voir l'encadré «Où se procurer les publications» du présent *Info-Normes*.





Pensons à la vitesse de base avant de concevoir un projet routier

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

La section 1.4.4 « Vitesse de base » du Tome I – Conception routière définit la vitesse de base comme la vitesse affichée plus 10 km/h. Le Guide de préparation des projets routiers du MTQ fait une exception dans le cas des autoroutes où cette vitesse peut correspondre à 20 ou 30 km/h de plus que la vitesse affichée. Sans vouloir remettre ces règles en question, c'est en général ce que les gens retiennent de ce paramètre de conception. En réalité la notion de vitesse de base est plus vaste.

En fait, il est indiqué à la même section du *Tome I* que la vitesse de base varie selon les mouvements de circulation, l'importance accordée aux accès, le débit de circulation et son mode d'écoulement. Cette vitesse représente la vitesse constante la plus élevée à laquelle un tronçon de route peut être parcouru avec sécurité et confort lorsque les facteurs ne dépendent que de la géométrie de la route. C'est en fonction de cette valeur que la conception des différents éléments de la route est effectuée, soit : le tracé en plan, le profil

en long, le dévers et sa gradation ainsi que les distances de visibilité. D'autres éléments, dont la largeur des voies et des accotements, la pente des talus et le dégagement latéral des obstacles aux abords, découlent indirectement de la vitesse de base d'un projet.

Plusieurs facteurs influencent le choix de la vitesse de base et des paramètres géométriques d'un tronçon de route, dont la topographie, le milieu traversé, la planification à long terme des interventions sur un axe routier, les façons

de faire, locales et régionales, et le jugement des professionnels. Ainsi, avant de concevoir un projet, il est essentiel de s'interroger sur le besoin et l'ampleur de l'intervention à faire, puisque cette dernière doit être cohérente avec l'environnement routier en contribuant à l'homogénéité des éléments géométriques composant la route.

La notion d'homogénéité et de cohérence

Avant toute intervention sur un segment de route, il est

recommandé de considérer le corridor routier ou l'axe routier dans son ensemble. Un changement ponctuel à la géométrie de la route sans cohérence avec le reste du tronçon risque de compromettre la sécurité sur ce segment. L'introduction d'un changement subit dans l'environnement routier modifie la perception du conducteur et, par le fait même, ses attentes. Cette altération des attentes du conducteur engendre de la confusion, ce qui détériore le caractère sécuritaire de la route.

En ce sens, il est essentiel de faire ressortir les éléments de cohérence d'une route. Le *Guide canadien de conception géométrique des routes* (1999) de l'Association des transports du Canada traite de ce point à la section 1.4 « Cohérence des éléments de projet ». Le guide propose le profil en travers, la vitesse pratiquée et la charge de travail du conducteur comme les principaux éléments à considérer. D'une manière plus pratique, le concepteur peut retenir trois principes pour le guider dans son évaluation de l'homogénéité et de la cohérence d'un tracé :

- l'homogénéité du profil en travers;
- l'homogénéité de la vitesse pratiquée;
- l'historique des accidents.

Il existe par ailleurs deux autres types de vitesse qu'il est pertinent de connaître pour évaluer une série d'éléments géométriques, soit la vitesse

de marche moyenne et la vitesse pratiquée. À la section 1.4.5 du *Tome I*, on définit la vitesse de marche moyenne comme étant la valeur au 85^e centile de la vitesse de tous les véhicules le long d'une route entre deux points donnés. Pour une connaissance ponctuelle de la vitesse, il faut recourir à la vitesse pratiquée, qui est la valeur au 85^e centile de la vitesse de tous les véhicules à un endroit donné.

Pour expliquer l'homogénéité et la cohérence d'une route par ses éléments géométriques, il faut imaginer deux tronçons de routes dont la vitesse affichée est de 90 km/h. Le premier, en terrain plat, est composé d'une série de courbes distantes dont le rayon et la longueur sont conformes aux valeurs souhaitables et recommandées au tableau 6.3-3 du *Tome I – Conception routière*, chapitre 6 « Tracé et profil ». Le deuxième, en terrain montagneux et à flanc de montagne, est composé d'une succession de courbes courtes dont les rayons sont en deçà du minimum recommandé au même tableau. En analysant la vitesse de marche moyenne le long de ces deux tronçons et la vitesse pratiquée au droit des différents éléments géométriques, il ressortira que les vitesses mesurées des véhicules seront plus élevées sur le premier tronçon que sur le deuxième, et ce, malgré une vitesse affichée de 90 km/h dans les deux cas. Si les deux tracés sont homogènes et que

leur géométrie respective est en accord avec leur environnement, la vitesse pratiquée mesurée à chaque élément géométrique sera uniforme sur chacun de ces tronçons. Si tel est le cas, on pourra qualifier d'homogène et de cohérente la géométrie de chacun des tronçons, malgré une différence de vitesse de marche moyenne très marquée.

Dans le cas où ces deux tronçons sont adjacents, séparément, ils sont considérés comme homogènes et cohérents, alors qu'à leur jonction des conflits de vitesse sont prévisibles. Alors, il est essentiel de concevoir une section de transition avertissant le conducteur d'un changement de vitesse et d'environnement en aval. Il est préférable, dans une zone de transition, de viser une géométrie conforme à la distance de visibilité d'anticipation selon la vitesse de marche moyenne du tronçon le plus rapide. Un changement trop brusque de géométrie d'un tronçon à l'autre requiert une attention accrue du conducteur, modifie ses attentes et peut ainsi mener à des erreurs pouvant se traduire en accidents.

Vitesse de référence d'une route existante et profil de vitesse

Dans le cas d'une route existante qui a évolué depuis sa construction, il n'est pas toujours facile de trouver une relation entre la vitesse de base originale, la vitesse pratiquée ou de marche au 85^e centile et

la vitesse affichée. Pour cette raison, il est nécessaire de déterminer une vitesse de référence représentative de la géométrie de la route et des contraintes existantes du secteur dans lequel elle s'inscrit. Dans le cas d'une route existante, la vitesse de marche moyenne du segment de route à l'étude peut servir de référence pour évaluer les besoins d'un projet routier ou établir, au besoin, une vitesse affichée cohérente avec le milieu (voir la section 1.4.5 « Vitesse de marche moyenne » du *Tome I – Conception routière*).

Cependant, pour mesurer correctement l'adéquation de la géométrie à la vitesse, il est pertinent de déterminer la vitesse pratiquée à chaque élément géométrique (tangente et courbe) du segment de route à l'étude. En se basant sur les critères donnés à la section 1.4.3 « Cohérence de la vitesse pratiquée » dans le *Guide canadien de conception géométrique des routes*, il est possible de tracer un profil de vitesse tout au long d'un segment de route. La différence de vitesse pratiquée entre deux éléments géométriques successifs permet d'évaluer la qualité de la conception d'une route et plus concrètement d'établir si, oui ou non, un changement à la géométrie de la route s'impose. Dans certains cas, un différentiel de vitesse pratiquée élevé (+ de 20 km/h) entre deux élé-

ments géométriques successifs peut corrélérer avec les secteurs et les sites problématiques où on note un nombre important de pertes de contrôle, de sorties de route et de collisions.

Mesure et relevé de vitesse

La mesure de la vitesse de marche moyenne peut se faire à l'aide d'un GPS ou en mesurant, entre deux points dont la distance est connue, le temps de parcours d'un véhicule circulant librement en dehors des heures de pointe et sans contrainte pouvant influencer sa vitesse (pluie, neige, travaux routiers, etc.). La vitesse pratiquée est mesurée à l'aide d'un pistolet radar, d'un chronomètre (temps de parcours entre deux marques sur la chaussée) ou d'un tube pneumatique. Le *Manuel de sécurité routière* de l'AIPCR donne plus de détails sur les méthodes de relevé de vitesse et sur le traitement statistique des données. Le *Guide de détermination des limites de vitesse* du MTQ est aussi pratique pour réaliser cet exercice.

En guise de conclusion, il est important de retenir qu'il existe des outils objectifs permettant d'analyser un segment de route :

- la vitesse de marche moyenne permet de déterminer la vitesse de référence d'un tronçon ou segment d'une route existante où sont considérées intrinsèquement

les caractéristiques géométriques, topographiques et environnementales;

- la vitesse pratiquée permet de tracer un profil de vitesse le long d'un tronçon ou segment de route existante qui est le reflet, pour les usagers, de la perception de chaque élément géométrique et de leur combinaison, et ce, en tenant compte du milieu et des conditions existantes d'opération de la route.

De plus, ces outils devraient guider les concepteurs dans leurs choix. Dans la mesure où l'historique des accidents ne révèle pas d'un problème particulier et que la différence de vitesse pratiquée entre chaque paire d'éléments géométriques successifs est en deçà d'une limite jugée acceptable selon la classe de route, la meilleure chose à faire est souvent d'uniformiser le profil en travers et de conserver la géométrie de la route.

Bibliographie

Association mondiale de la route (AIPCR). *Manuel de sécurité routière*. Comité technique de la sécurité routière, 2003.

Ministère des Transports du Québec. Normes – Ouvrages routiers. *Tome I – Conception routière*.

Association des Transports du Canada, *Guide canadien de conception géométrique des routes*, 1999. 

La 12^e mise à jour

Par **Pascale Guimond, ing., et Faustin Habiyaremye, ing.**
Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations

Cet article présente de manière succincte les principales modifications apportées cette année au Tome V – Signalisation routière.

Chapitre 1 « Dispositions générales »

Les silhouettes

La silhouette du camion d'incendie est introduite dans la section 1.10.2 « Silhouettes ». Son usage définit maintenant l'ensemble des véhicules d'urgence (voir figure 1).

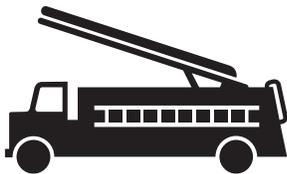


Figure 1
Véhicule d'urgence

La silhouette du cheval figurant sur plusieurs panneaux, dont le D-270-12 « Passage pour cavaliers », est remplacée par la silhouette du cheval canadien (voir figure 2).



Figure 2
D-270-1 « Passage pour cavaliers »

Le lettrage du type Clearview

L'introduction du lettrage du type Clearview, à la section 1.11 « Inscriptions » et à la section 5.4.4 « Conception des panneaux de supersignalisation » du chapitre 5 « Indication », donne maintenant la possibilité d'utiliser ce type de lettrage en remplacement du Standard Alphabet for Highway Signs dans la conception des panneaux de supersignalisation de destination dont le contraste est positif. Cette modification a aussi induit le retrait de l'annexe A « Caractères de série « C » Lettres minuscules » du chapitre 1.

Chapitre 2 « Prescription »

La vérification des freins

À la section 2.25 « Vérification des freins », le panneau P-231-3 est introduit afin d'indiquer clairement aux conducteurs l'ensemble des vérifications qui doivent être effectuées sur les systèmes de freinage de leur véhicule (voir figure 3).

Chapitre 3 « Danger »

Le panneau « Préparez-vous à arrêter » – risque de congestion

Un nouveau panneau de danger « Préparez-vous à arrêter » vient s'ajouter à la série



Figure 3
P-231-3

existante. Le panneau D-60-4 indique à l'avance la proximité d'une zone où la circulation est congestionnée (voir figure 4). Il doit être installé aux endroits où peuvent se créer de longues files d'attente.



Figure 4
D-60-4

Le changement de l'état de la chaussée

Un nouveau panneau, le D-340-2, est créé pour indiquer la présence, sur un chemin d'accès, d'une structure conçue pour empêcher que les cervidés ne se retrouvent sur la chaussée ou dans son emprise. Ce passage étroit est composé d'un tablier métallique formé de tubes espacés les uns des autres. Les dessins normalisés V-3-025 et V-3-026 montrent la signalisation aux approches de ce passage (voir figure 5).

Les véhicules tout-terrains et les motoneiges

Les conditions d'installation des panneaux « Passage pour véhicules tout-terrains » (D-270-8) et « Passage pour motoneiges » (D-270-9) sont ajoutées de même que le dessin normalisé V-3-024 montrant leur localisation (voir figure 6).

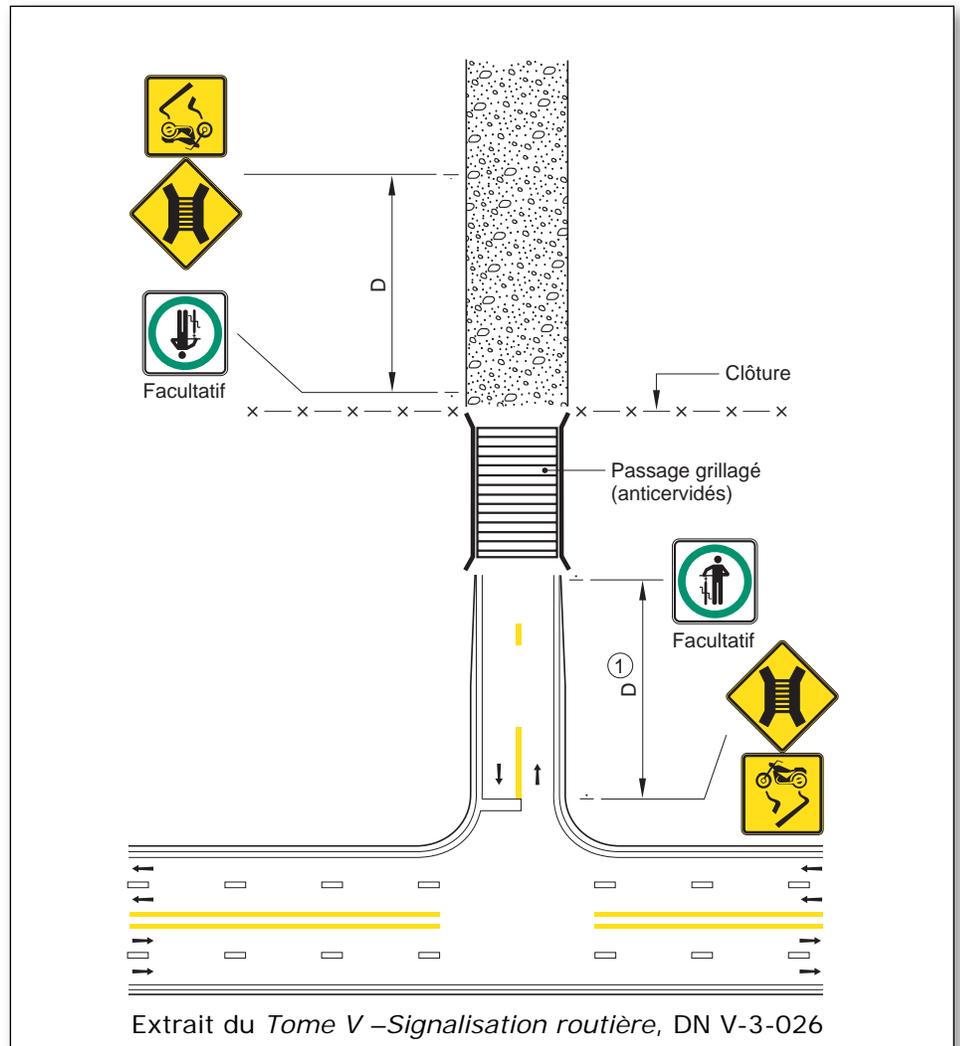


Figure 5
Utilisation du nouveau panneau D-340-2

Aux sections 3.50 « Signal avancé de chaussée désignée » et 3.51 « Chaussée désignée », les panneaux concernant les véhicules tout-terrains et les motoneiges sont également introduits (voir figure 7).

Chapitre 4 « Travaux »

Les cônes de signalisation et les chevrons de direction

L'usage des cônes de signalisation est modifié à la section 4.5.2 « Cône de signalisation ». Ils peuvent maintenant être

utilisés dans tous les travaux de courte durée, à l'exception toujours des travaux sur les autoroutes. Cette modification a des répercussions sur plusieurs dessins normalisés montrant les travaux de courte durée (TCD).

De plus, afin de se conformer au *Plan d'action en matière de sécurité sur les sites de travaux routiers*, l'utilisation des chevrons de direction est maintenant restreinte aux déviations (voir figure 8).

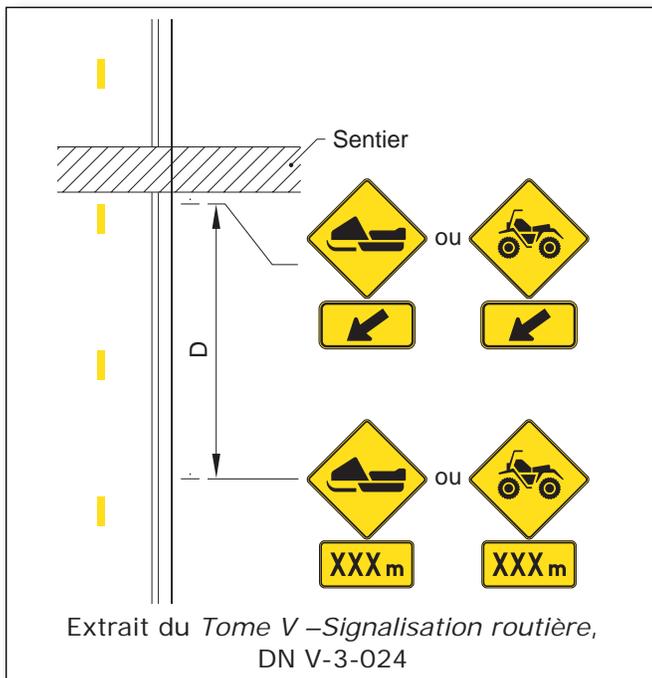


Figure 6
Localisation des panneaux D-270-8 et D-270-9

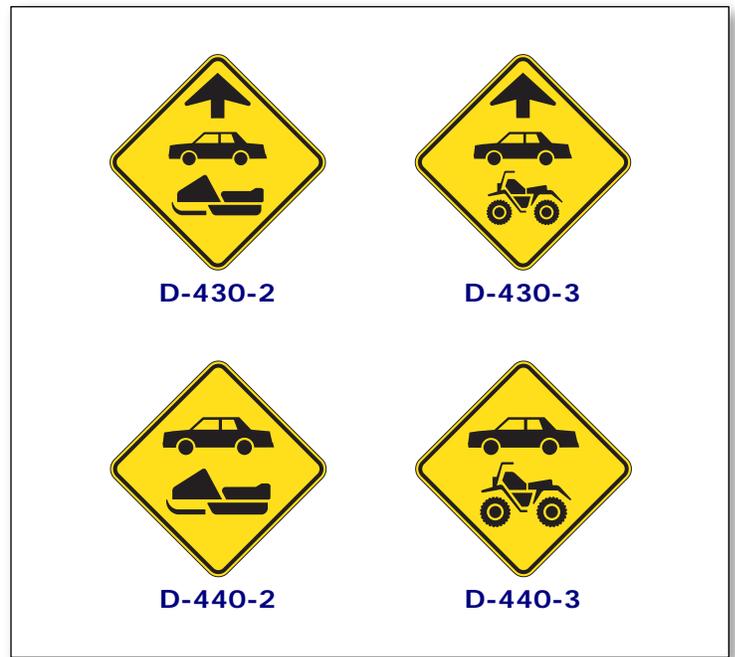


Figure 7
Panneaux « Signal avancé de chaussée désignée » et « Chaussée désignée »

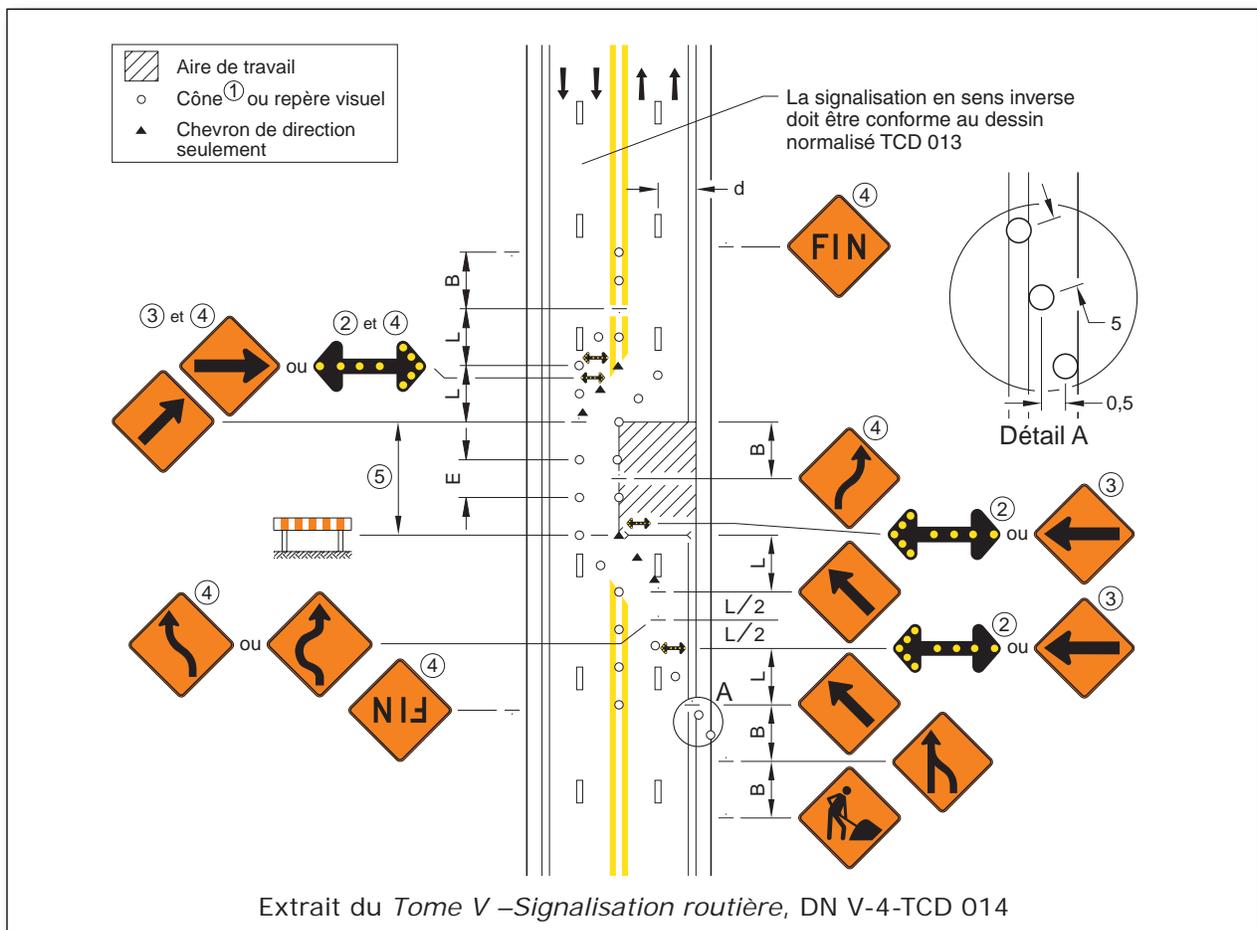


Figure 8
Utilisation des cônes et des chevrons de direction

Les délinéateurs temporaires de surface

Une nouvelle section est introduite. Il s'agit de la section 4.5.7 «Délinéateurs temporaires de surface» qui vient définir l'usage, les caractéristiques et l'installation de ces repères visuels (voir figure 9).

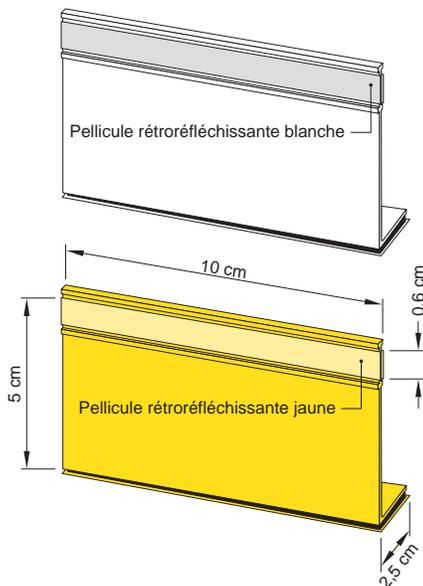


Figure 9
Délinéateurs temporaires de surface

Le véhicule d'accompagnement

Pour améliorer la sécurité des usagers de la route et la visibilité du véhicule d'accompagnement, le panneau pour véhicule d'accompagnement muni de quatre feux clignotants est remplacé, à la section 4.39 «Véhicule d'accompagnement» et dans les dessins normalisés des travaux mobiles (TM), par un panneau sans feux clignotants de 900 mm x 900 mm

utilisé conjointement avec la flèche de signalisation (voir figure 10). Un délai de mise en conformité de 2 ans est accordé pour cette modification.



Figure 10
Montage des panneaux sur un véhicule d'accompagnement

Chapitre 5 « Indication »

La supersignalisation

Des messages prescriptifs du type «Accès interdit aux camions» ou informationnels du type «Bureaux d'information touristique» ou «Arrondissement historique» peuvent être ajoutés au message de destination des panneaux de supersignalisation lorsque l'espace sur le portique ne permet pas d'installer des panneaux individuels (voir figure 11). Cette possibilité est introduite à la section 5.4.4 «Conception des panneaux de supersignalisation».

Les équipements touristiques publics

La signalisation des parcs routiers (aires de service), des



Figure 11
Autres messages

réserves, parcs et refuges fauniques, et des attraits touristiques publics (lieu historique national) de la section 5.8.1 «Équipements touristiques publics» a fait l'objet de plusieurs changements, entre autres :

- l'introduction de la nouvelle signature du gouvernement du Québec pour les parcs nationaux, ainsi que le nouveau symbole du castor pour les parcs nationaux du Canada dont le territoire relève de la compétence de l'Agence Parcs Canada;
- l'introduction du pictogramme des réserves fauniques, des parcs nationaux provinciaux et des parcs nationaux fédéraux;
- l'ajout des panneaux de parcs gérés par la Commission de la capitale nationale du Canada;
- le remplacement des panneaux « Site historique » par les panneaux « Lieu historique national »;
- l'ajout des panneaux « Parc marin ».

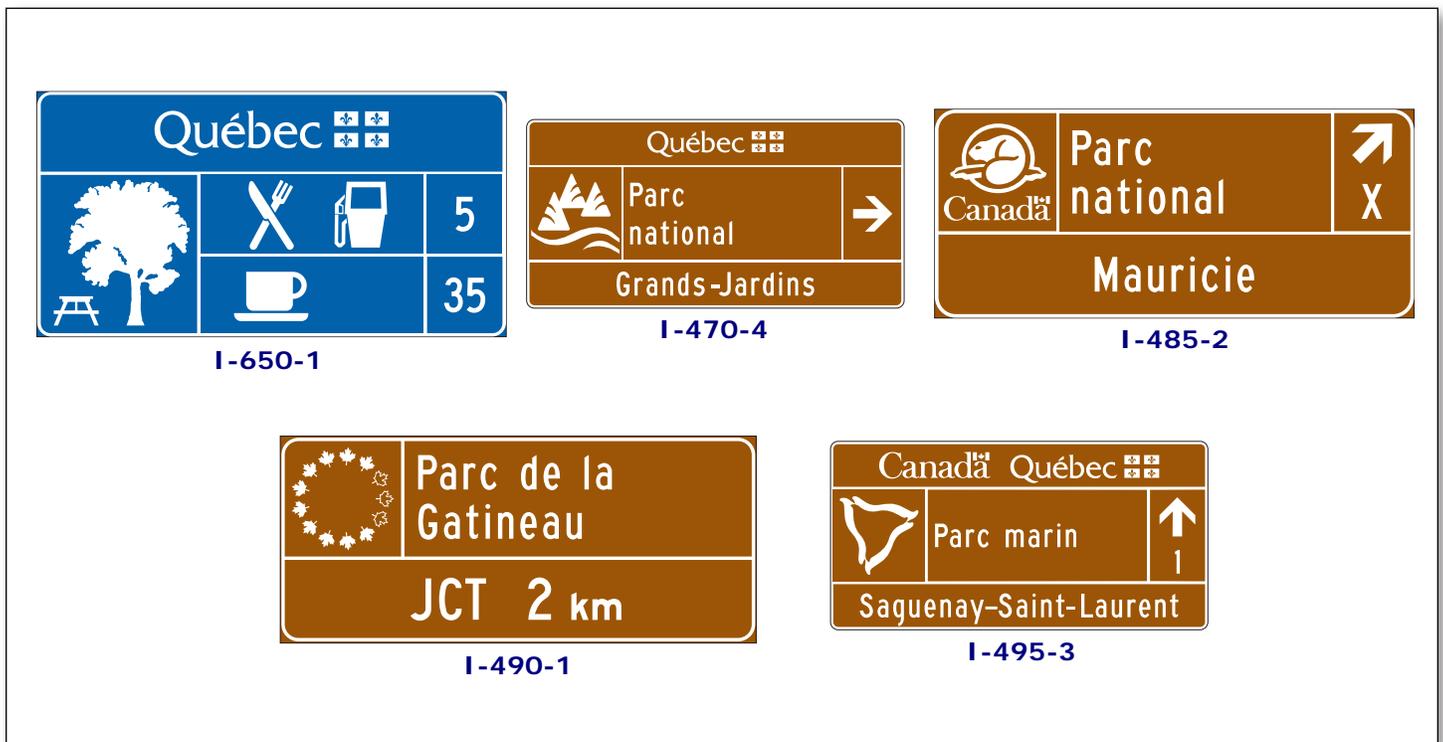


Figure 12
Exemples de panneaux de signalisation d'équipements touristiques publics

De plus, la couleur du panneau des aires de service passe du brun au bleu. La figure 12 montre des exemples de ces changements.

Les critères d'admissibilité de ces équipements sont également modifiés.

Chapitre 6 « Marques sur la chaussée »

Le marquage des zones scolaires

Le patron de marquage des zones scolaires montré à l'annexe G « Marquage des zones scolaires » est modifié afin d'en faciliter la réalisation. Il sera dorénavant possible d'en réduire les dimensions jusqu'à 60 % de sa taille originale.

Chapitre 7 « Voies cyclables »

Plusieurs modifications ont été apportées au chapitre, dont certaines qui ont également entraîné des changements au chapitre 3 « Danger ». Les conditions d'installation des panneaux « Passage pour bicyclettes ou présence de cyclistes » (D-270-7) sont modifiées ainsi que celles du panneau « Chaussée désignée » (D-440-1).

Le changement majeur est l'introduction, à la section 7.12.4.3 « Symboles sur la chaussée », du marquage « chevrons » sur les voies cyclables unidirectionnelles et sur les chaussées désignées (voir figure 13). Deux nouvelles

séquences intégrant les chevrons sont possibles. La séquence « macle, bicyclette et chevrons » doit être utilisée au début d'une bande cyclable unidirectionnelle, en aval de chaque intersection et tous les 500 m. La séquence « bicyclette-chevrons » s'emploie en amont des intersections et dans l'intersection pour une bande cyclable à contresens et pour les changements de direction complexes. Cette séquence doit être utilisée au début d'une chaussée désignée, dans les 30 premiers mètres de chaque intersection, au besoin le long du parcours, et elle est répétée dans l'intersection pour les changements de direction complexes.

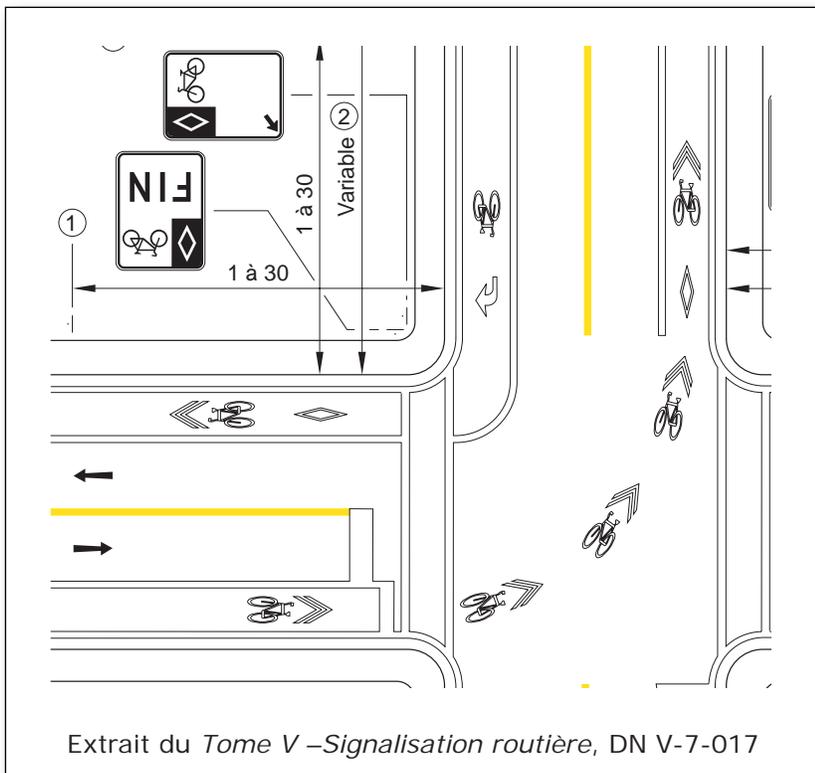


Figure 13
Exemple de marquage avec la séquence
« bicyclette-chevrons »

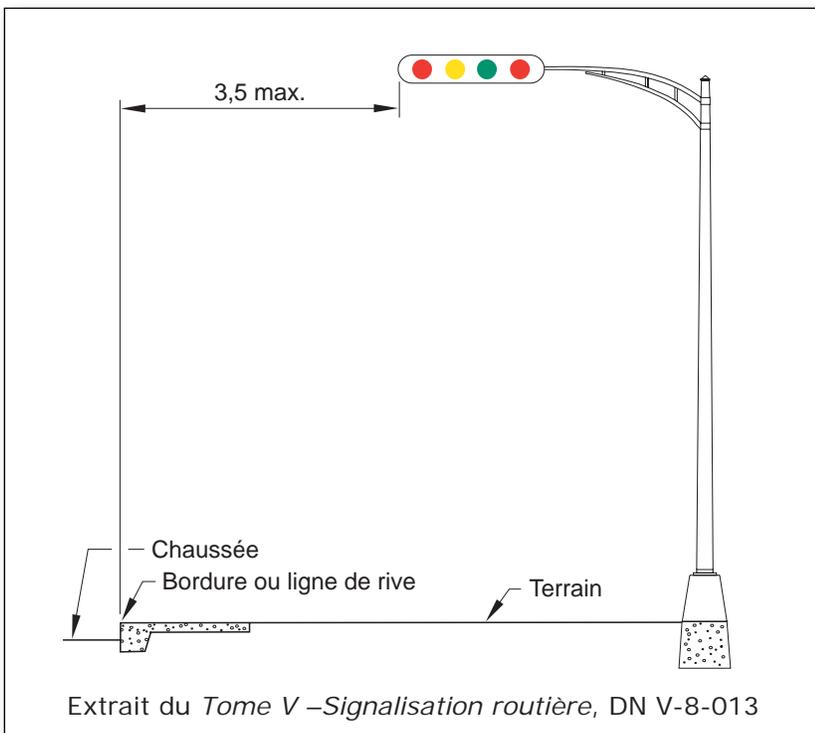


Figure 14
Distance maximale de la tête de feu

Chapitre 8 « Signaux lumineux »

La distance des têtes de feux

Une distance latérale maximale à respecter entre le bord de la chaussée et l'arête de la visière de la première lanterne d'une tête de feu de circulation est introduite à la section 8.5.2.4 « Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux » (voir figure 14).

Les feux pour piétons

Des modifications sont apportées aux intervalles d'engagement et de dégagement des feux pour piétons à décompte numérique aux sections 8.8 « Feux pour piétons à décompte numérique » et 8.8.5 « Programmation des feux pour piétons » (voir figure 15). Ces modifications découlent de l'introduction de la main orange clignotante dans l'intervalle de dégagement. Un délai de mise en conformité de 5 ans est accordé. Ce délai vaut également pour la mise en conformité des feux de circulation et des signaux sonores.

Si vous avez des commentaires ou des propositions, nous vous invitons à nous en faire part en communiquant avec nous au Service de la qualité et des normes ou via le site Internet des Publications du Québec.

Pour savoir comment vous procurer un document ou une mise à jour, voir l'encadré « Où se procurer les publications » à la page 2 du présent *Info-Normes*.



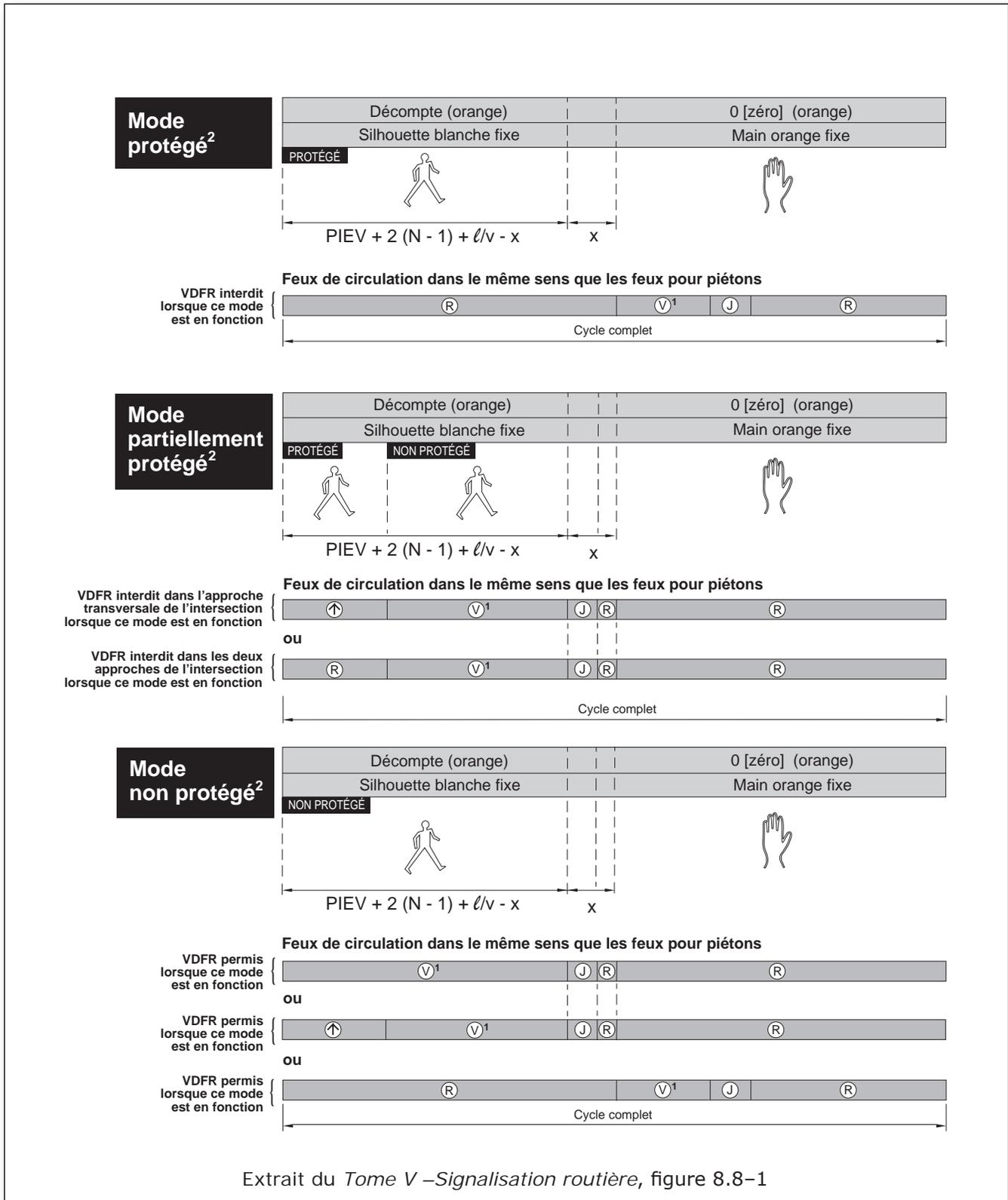
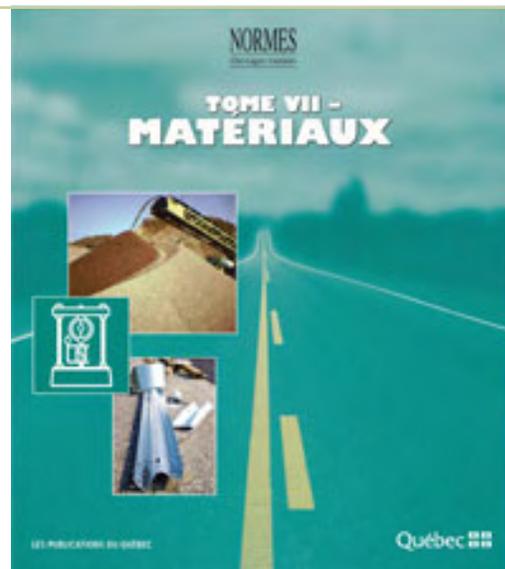


Figure 15
Intervalle des feux pour piétons à décompte numérique

Modifications apportées au Tome VII en 2007

Par **Pierrrette Vaillancourt, ing., Yvan Langlois, ing.,
Faustin Habiyaemye, ing., Pascale Guimond, ing.,
et Richard Berthiaume, ing.**
**Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations**

Vous trouverez ci-joint les principales modifications apportées à la mise à jour du Tome VII datée de décembre 2007. Pour plus de détails sur les modifications, il est suggéré de consulter les instructions de mise à jour du Tome VII.



Chapitre 2 «Granulats»

Les normes 2102 «Matériaux granulaires pour fondation, sous-fondation, couche de roulement granulaire et accotement» et 2103 «Matériaux granulaires pour coussin, enrobage, couche anticontaminante et couche filtrante» ont fait l'objet de modifications.

Le contenu technique a été retiré de ces normes. Elles font maintenant uniquement référence à la norme NQ 2560-114 «Travaux de génie civil – Granulats», mais on y précise toutefois que les exigences présentées dans la norme NQ 2560-114 s'appliquent après la mise en œuvre des matériaux granulaires. La référence à la norme NQ 2560-114 s'harmonise avec l'orientation prise lors de la publication du CCDG 2007.

Chapitre 3 « Béton de ciment et produits connexes »

Les normes 3101 « Béton de ciment de masse volumique normale » et 3403 « Blocs remblais » ont été modifiées.

À la norme 3101, un nouveau type de béton, le type V-P, a été ajouté pour la fabrication des éléments préfabriqués. Les exigences des bétons des types I et IV (pour les ouvrages routiers), du béton auto-plaçant et du béton au latex (pour les ouvrages d'art) ont également été modifiées. Pour la fiche descriptive du mélange de béton, il y a eu introduction d'une tolérance pour certains éléments.

À la norme 3403, la norme BNQ 2410-200 « Chlorure de sodium » a été remplacée par la norme MTQ 12101 du même nom.

Chapitre 4 « Liants et enrobés bitumineux »

Cette année, quelques modifications ont été apportées à certaines normes concernant le bitume et les enrobés :

- les normes 4101, 4104 et 4105 pour les bitumes et les bitumes fluidifiés;
- les normes 4201 et 4202 pour les enrobés.

Les bitumes

La notion de bitume à haute résistance au désenrobage (bitume HRD) est introduite dans la norme 4101. Avec le bitume HRD, une nouvelle méthode LC est citée en référence; voir la méthode LC-25-009 « Évaluation de la résistance d'un liant bitumineux au désenrobage en fonction d'une source granulaire donnée ».

La norme 4104 «Bitumes fluidifiés» fait maintenant référence aux normes ASTM, car les normes CAN/SBG n'étaient plus mises à jour. Le tableau 4104-1 «Exigences pour les bitumes fluidifiés de classes RC-30 et RM-20» est introduit.

La norme 4105 «Émulsions de bitume» comprend maintenant deux nouvelles références, soit la norme ASTM D-977 «Standard Specification for Emulsified Asphalt» et ASTM D-2397 «Standard Specification for Cationic Emulsified Asphalt».

Les enrobés

La norme 4201 «Enrobés à chaud formulés selon le principe de la méthode Marshall» n'est plus mise à jour. La norme 4202 «Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées» prend la relève pour les enrobés bitumineux. Ainsi, deux nouveaux enrobés sont maintenant normalisés dans la norme 4202, soit le EGM-10 et le EC-5 qui remplace le EB-5 de la norme 4201. La norme 4202 intègre maintenant les méthodes LC 26-400 «Fabrication d'éprouvettes du compacteur LCPC» et LC 26-410 «Résistance à la déformation des enrobés à l'essai d'orniérage» en remplacement des méthodes françaises.

Chapitre 6 «Pièces métalliques»

Les normes 6101 «Aciers de construction» et 6601 «Clôtures métalliques» ont été modifiées.

À la norme 6101, la modification apportée concerne la renumérotation des tableaux pour l'essai de résilience Charpy.

À la norme 6601, la modification porte sur la section 3.1.1.1 «Poteau en acier». Elle consiste dans le retrait d'un essai de résistance à la déformation à effectuer sur les poteaux intermédiaires.

Chapitre 8 «Matériaux électriques»

Toutes les normes de ce chapitre ont été touchées par des modifications (photo 1). Les principales sont :

- la modification de certains titres de norme;
- l'ajout de l'exigence de l'essai au brouillard salin (1500h) pour la peinture des conduits métalliques rigides (norme 8101);
- l'ajout d'une nouvelle norme sur les conduits électriques rigides en fibre de verre (norme 8106);

- l'ajout d'une figure illustrant les différentes composantes d'un câble électrique (norme 8203);
- le retrait de la norme 8402 sur les lampes à incandescence pour les feux lumineux;
- l'ajout d'une exigence concernant le joint d'étanchéité des modules à iodes électroluminescents pour les signaux lumineux (norme 8403);
- le retrait de l'essai Essai Inverse Peak Voltage pour les relais de charge à trois circuits (norme 8501);
- la précision selon laquelle les détecteurs de véhicules enfichables doivent être suffisamment sensibles pour détecter les cyclomoteurs (norme 8504);
- la précision de la valeur inductive de la boucle préfabriquée, soit 135 microhenrys $\pm 10\%$ (norme 8508);
- l'ajout de précisions concernant l'indicateur lumineux ainsi que les signaux sonores (norme 8509).



Photo 1
Illustration d'une installation électriques à un carrefour avec feux

Chapitre 10 « Peinture et produit de marquage »

Une nouvelle norme sur les peintures à base d'eau pour le marquage des routes vient de voir le jour avec cette mise à jour, soit la norme 10204 « Peinture à base d'eau pour le marquage des routes ».

Cette norme vient fixer les exigences du Ministère en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation de la peinture à base d'eau pour le marquage des routes afin de s'harmoniser avec le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, notamment à son article 38 qui interdit d'appliquer sur les routes, les chaussées, les aires de stationnement, les trottoirs, les pistes cyclables, les chaînes de rue et les musoirs des peintures dont la teneur en composante volatile excède 0,45 kg/l de produit appliqué.

Chapitre 11 « Bois »

Deux nouvelles marques doivent désormais apparaître sur les poteaux de bois pour les glissières de sécurité à la section 4.4 « Marquage du bois » de la norme 11101 « Bois ». Il s'agit de deux triangles de 40 mm de côté pointant l'un vers l'autre à 600 mm de chaque extrémité du poteau.

Chapitre 13 « Géosynthétiques »

La principale modification touche la norme 13101 « Géotextiles ». La masse surfacique influence la résistance à la traction et l'allongement des membranes géotextiles. Le coeffi-

cient de variation de la masse surfacique (CVMS) permet de déterminer la résistance à la traction exigée. La formule mathématique pour la détermination du CVMS a été ajoutée à la norme.

Chapitre 14 « Matériaux divers »

Dans ce chapitre, les normes 14501 « Pierres d'enrochement et de revêtement de protection » et 14601 « Microbille de verre pour peinture servant au marquage des routes » ont été modifiées.

La norme 14501 « Pierres d'enrochement et de revêtement de protection » a été modifiée à la suite de l'archivage de la norme NQ 2560-900 « Granulats – Détermination du nombre pétrographique ».

Les exigences concernant le pourcentage d'absorption et la densité apparente ont été modifiées, mais le pourcentage de fragmentation et le nombre pétrographique ont été retirés des caractéristiques à mesurer.

La norme précise que les caractéristiques des pierres utilisées comme perrés ou comme revêtements de protection doivent satisfaire aux exigences de la catégorie 5 des gros granulats de la norme NQ 2560-114, en plus des exigences sur le pourcentage d'absorption et la densité apparente. De plus, pour les pierres d'enrochement, on précise que les pierres de type granitique issues d'un dynamitage sont acceptables et que, pour les autres types de pierres, une

analyse qualitative faite par un géologue ou un ingénieur géologue doit avoir pour but de déterminer si la pierre est massive et si elle possède des arrêtes vives. L'analyse qualitative doit également démontrer que la pierre ne contient pas de matériaux gélifs ni de plan de faiblesse susceptible de provoquer la fragmentation de la pierre au moment de la mise en œuvre.

À la norme 14601 « Microbille de verre pour peinture servant au marquage des routes », l'essai qui consistait à vérifier la caractéristique d'hydrofugation pour les microbilles de verre a été remplacé par celui qui utilise des équipements disponibles sur le marché. Dorénavant, l'essai d'écoulement devra se faire à l'aide d'un erlenmeyer, ce qui sera plus facile.

Conclusion

Les différentes modifications du *Tome VII* sont le fruit de la consultation de plusieurs spécialistes, autant dans les unités centrales qu'en territoire. Si vous avez des commentaires ou des propositions, nous vous invitons à nous en faire part en communiquant avec nous au Service de la qualité et des normes, ou via le site Internet des Publications du Québec.

Pour savoir comment vous procurer un document ou une mise à jour, voir l'encadré « Où se procurer les publications » à la page 2 du présent *Info-Normes*.





Direction des contrats et des ressources matérielles
Théhien Dang-Vu, ing., coordonnateur ministériel
Téléphone: 418 643-5055, poste 2018

Évaluations techniques relatives aux nouveaux produits et aux nouvelles technologies

Dossiers faisant l'objet d'un suivi technique pendant le troisième trimestre de l'année 2007

N° GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
GUQ-0124	Noxyde Plus	Produit expérimental**	Enduit acrylique à base aqueuse	Technologie D.H.M. Inc.	Ce produit fait l'objet d'une évaluation technique par le Service de l'entretien de la Direction des structures.
GUQ-0602	Flexiplast	Produit éprouvé***	Système anti-remontée de fissures constitué d'une membrane au bitume polymère et d'un enrobé coulé à froid destiné à l'entretien des chaussées.	Construction DJL Inc. (Division Boucherville)	Ce produit est éprouvé à la suite de l'expérimentation auprès des différentes directions territoriales.
GUQ-0604	Recyflex EBC	Produit éprouvé***	Mélange à froid, fabriqué en centrale et traité au liant composite, destiné à être utilisé comme couche de base de fondation de chaussée.	Construction DJL Inc. (Division Boucherville)	Ce produit est éprouvé à la suite de l'évaluation technique par le Service des chaussées en collaboration avec certaines directions territoriales.
GUQ-0605	Rugovia M	Produit éprouvé***	Béton bitumineux à base de granulats concassés, à teneur en fines couches et en liants assez élevés, destiné à la réalisation de couche de roulement de faible épaisseur.	Construction DJL Inc. (Division Boucherville)	Ce produit est éprouvé à la suite de l'évaluation technique par le Service des chaussées en collaboration avec certaines directions territoriales.
GUQ-0628 	Tuyau de réhabilitation triples parois	Produit expérimental**	Tuyau en polyéthylène servant à réparer les ponceaux en tôle ondulée ou en béton par insertion dans la structure existante.	Soleno Inc.	Le produit est en expérimentation jusqu'à l'automne 2008. L'analyse des résultats sera effectuée par la Direction des structures.
GUQ-0848 	Cadres et têtes de puisards ajustables en acier	Produit d'intérêt*	Produit en acier soudé. Acier à structure 44W.	Rehausse Québec	Le fournisseur est invité à communiquer avec les directions territoriales et les centres de services pour évaluer la possibilité d'un projet d'expérimentation.

N° GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
GUQ-0849 	Cadres et têtes de regards ajustables en acier	Produit d'intérêt*	Produit en acier soudé. Acier à structure 44W.	Rehausse Québec	Le fournisseur est invité à communiquer avec les directions territoriales et les centres de services pour évaluer la possibilité d'un projet d'expérimentation.
GUQ-0850 	Tuyau de tôle ondulée à strate de polymère	Produit d'intérêt*	Tuyau pouvant servir à prolonger la vie des TTO galvanisés.	Institut pour les tuyaux de tôle ondulée – CSPI	Le produit sera présenté pour l'étude à la Table de normalisation sur les ouvrages d'art lors de sa prochaine réunion.
GUQ-0897 	Indicateur de mesure PQ1 301	Produit d'intérêt*	Indicateur de mesure de la compacité des enrobés bitumineux.	Hoskin Scientifique Ltée	Le produit sera évalué par la Direction du laboratoire des chaussées.

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

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

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



GUQ-0628

Tuyau de réhabilitation triples parois



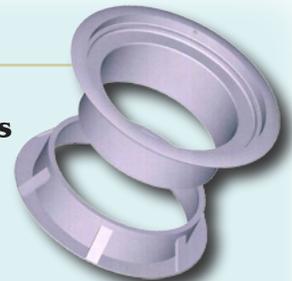
GUQ-0850

Tuyau de tôle ondulée à strate de polymère



GUQ-0848

Cadres et têtes de puisards ajustables en acier



GUQ-0849

Cadres et têtes de regards ajustables en acier



GUQ-0897

Indicateur de mesure PQ1 301



Guichet unique – Homologation des produits

Troisième trimestre de l'année 2007
PRODUITS RÉCEMMENT HOMOLOGUÉS

N° GUQ	Nom commercial	Étape	Homologation	Demandeur	Fabricant
GUQ-	ICM - ICON	Produit accepté	Dans le cadre du programme	Éclairage	Éclairage
GUQ-0527	Cap Horn – MMA blanc	Produit homologué	Produits de marquage de moyenne et longue durée. (Ancien nom = Pluvio Atlantis)	Les signalisations R.C. Inc. (Maestra)	Maestra Inc.
GUQ-0817	A380I Bande blanche polymère	Produit homologué	Bande polymère (en rouleau)	3M Canada Inc.	3M Canada Inc.
GUQ-0818	A380I-5 Bande blanche polymère	Produit homologué	Bande de polymère (en rouleau) de moyenne et longue durée	3M Canada Inc.	3M Canada Inc.

Erratum

Tome II – Construction routière, chapitre 7 « Dispositifs de retenue »

Une erreur s'est glissée à la note 3 des dessins normalisés suivants :

- DN II-7-015 « Glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation sur poteaux d'acier »;
- DN II-7-021 « Glissière semi-rigide médiane avec profilé d'acier à double ondulation sur poteaux d'acier ».

Cette note aurait dû se lire comme suit : « L'assemblage nécessite un boulon M16 x 267 mm, avec écrou. » au lieu de « L'assemblage nécessite un boulon M16 x 267 mm, avec écrou et rondelle. »

Prendre actuellement note que ce changement sera effectué dans la norme lors de la prochaine mise à jour du *Tome II*.

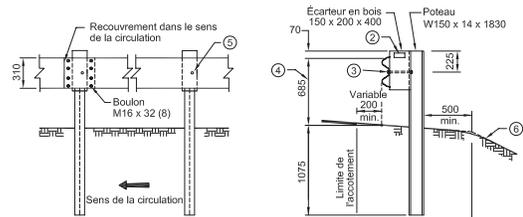
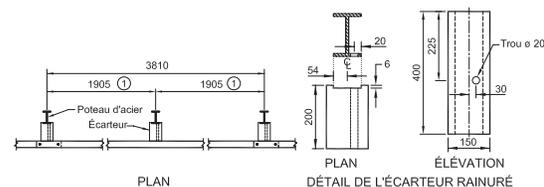
Transports Québec

NORME

DESSIN NORMALISÉ

GLISSIÈRE SEMI-RIGIDE AVEC PROFILÉ D'ACIER À DOUBLE ONDULATION SUR POTEAUX D'ACIER

Tome II
Chapitre 7
Numéro 015
Date 2007 10 30



①	Espacement des poteaux (mm)	1905	952
	Déformation dynamique (mm)	900	600

- Sur tous les deux poteaux, une plaque rétro réfléchissante de 50 x 100 mm doit être posée. La pellicule autoadhésive est fixée sur un support d'aluminium dont le dos est peint. Elle est maintenue à l'aide de clous de 20 mm (4). La pellicule est de couleur blanche à droite de la route et jaune à gauche.
- L'assemblage nécessite un boulon M16 x 267 mm, avec écrou et rondelle.
- En présence d'une bordure, la hauteur fonctionnelle de la glissière doit être mesurée conformément au dessin normalisé 023.
- La position du boulon est celle qui est indiquée sur le dessin, quel que soit le sens de la circulation.
- Pente de 1V:2H ou plus douce. Dans le cas d'une pente plus abrupte, les poteaux doivent être placés à une distance égale ou supérieure à la déformation dynamique mesurée du devant de la glissière au bord du talus.

Notes :

– le traitement des extrémités pour une route où la vitesse affichée est de 50 km/h et moins doit être effectué conformément

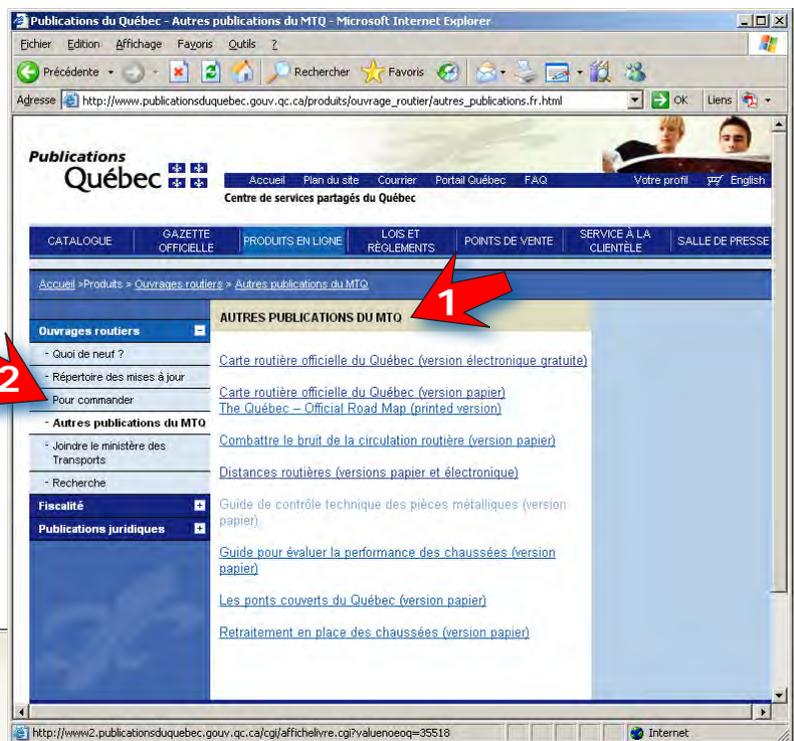
Modifications de la page d'accueil du site **Ouvrages routiers**

Par **Nicole Beaudet**
Service de la qualité et des normes
Direction du soutien aux opérations

Le 30 octobre dernier, la page d'accueil du site *Ouvrages routiers* des Publications du Québec a été modifiée. Maintenant, il y a dans cette page tous les documents réalisés par le ministère des Transports et vendus par Les Publications du Québec.

Auparavant, nous ne pouvions avoir accès qu'aux documents en version électronique. L'ajout de la rubrique «Autres publications du MTQ» (flèche 1) complète bien la liste de documents disponibles en version papier.

Le nom de la rubrique «Abonnement» a été remplacé par «Pour commander» (flèche 2). Ce changement permet dorénavant d'avoir accès directement aux abonnements électroniques autant qu'aux commandes en version papier.



3

Guides et manuels

Chaussées

- [Enrobés - Formulation selon la méthode LC **NOUVEAU**](#)
- [Hot Mix Asphalt: LC Method of Mix Design **NOUVEAU**](#)
- [Guide d'entretien et de réhabilitation des chaussées en béton de ciment
Rigid Pavement Maintenance and Rehabilitation Guide](#)
- [Guide de mesure et d'identification des dégradations des chaussées souples **NOUVEAU**](#)
- [Guide de scellement de fissures](#)
- [Guide d'utilisation des géosynthétiques de séparation et de renforcement des chaussées](#)
- [Manuel d'identification des dégradations des chaussées en béton de ciment
Rigid Pavement Distress Identification Manual](#)
- [Recueil des méthodes d'essai LC](#)

Conception et construction

- [Le carrefour giratoire, un mode de gestion différent
Roundabouts - A Different Type of Management Approach](#)

À la section «Guides et manuels» (flèche 3), un regroupement par sujets a été développé et permettra un classement des ouvrages par catégories, ce qui facilitera les recherches, surtout lorsque la liste des ouvrages disponibles s'allongera.

Bonne navigation!

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

Collection Normes – Ouvrages routiers

N° mise à jour	Date	Document
57	Décembre 2007	<i>Tome V – Signalisation routière</i>
56	2007 12 15	<i>Tome VII – Matériaux</i>
55	2007 10 30	<i>Tome II – Construction routière</i>
54	2007 06 15	<i>Tome VI – Entretien</i>
53	2007 06 15	<i>Tome IV – Abords de route</i>
52	2007 01 30	<i>Tome III – Ouvrages d'art</i>
51	December 2006	<i>Volume V – Traffic Control Devices</i>

Ouvrages connexes

Version	Date	Document
5	Décembre 2006	<i>Signalisation routière – Travaux – Tiré à part</i>
1	Juin 2006	<i>Signalisation – Sentiers de véhicules hors route</i>
3	2002 11 30	<i>Entretien des aéroports Airport maintenance</i>

Documents contractuels

-	2007 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2008</i>
-	2006 11 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Services auxiliaires d'entretien courant et périodique, édition 2007</i>
-	2006 11 15	<i>Cahier des charges – Services professionnels, édition 2007</i>
-	2006 01 30	<i>Cahier des charges et devis généraux – Déneigement et déglçage, édition 2006</i>

Guides et manuels

11	2007 12 15	<i>Recueil des méthode d'essai LC</i>
2	2007 08 30	<i>Guide de préparation des projets routiers</i>
3	2007 01 15	<i>Dispositifs de retenue – Guide d'application des normes</i>
1	Octobre 2002 October 2002	<i>Le carrefour giratoire, un mode de gestion différent Roundabouts – A Different Type of Management Approach</i>