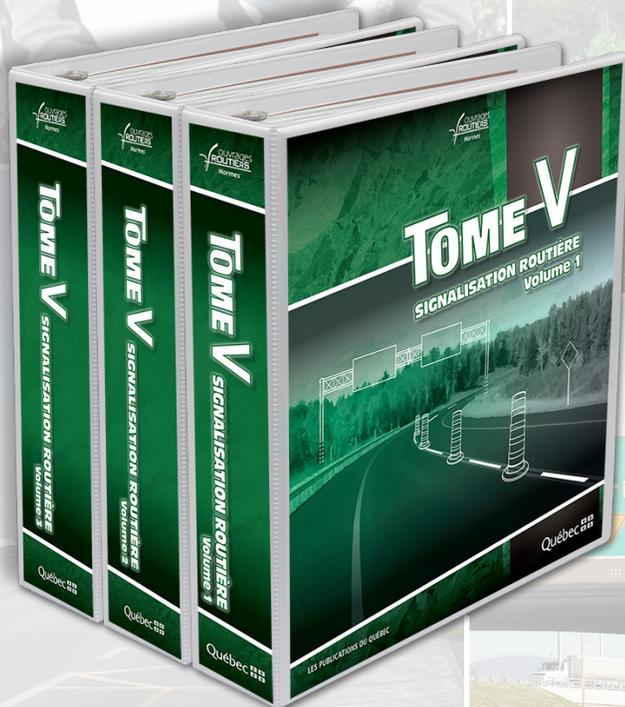


INFO NORMES

DOCUMENTS CONTRACTUELS ♦ NORMES TECHNIQUES

Volume 25, numéro 2
Printemps 2014



Tome II Construction routière

13^e mise à jour



Tome III
Ouvrages d'art

15^e mise à jour



Tome V
Signalisation routière

20^e mise à jour



SOMMAIRE



Tome V - Signalisation routière 20^e mise à jour

3

Restructuration, modifications et ajouts au chapitre 5 « Indication »



Tome II - Construction routière 13^e mise à jour

17



Tome III - Ouvrages d'art 15^e mise à jour

19



Nouvelle parution Guide terrain - Surveillance environnementale des chantiers routiers

21



Chronique Documents contractuels Cahiers des charges et devis généraux - Services professionnels, édition 2014

22



Chronique Conception Gradation du dévers d'une chaussée

24



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

30

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



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

32



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

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

Direction

David Desaulniers, ing.

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

Collaboration

Martin Anctil, ing.
Richard Berthiaume, ing., M. Sc.
Sophie Clotuche, ing.
Carl Dufour, biologiste
Pascale Guimond, ing.
Bouchra Hassane, ing.
Yvan Langlois, ing., M. Sc.
Bruno Marquis, ing.
Linda Ouellet, agent de recherche
Naïma Zaaf, ing.

Supervision artistique

Nicole Beaudet

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

Révision linguistique

Direction des communications

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

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

ISSN 1718-5378

Où se procurer les publications

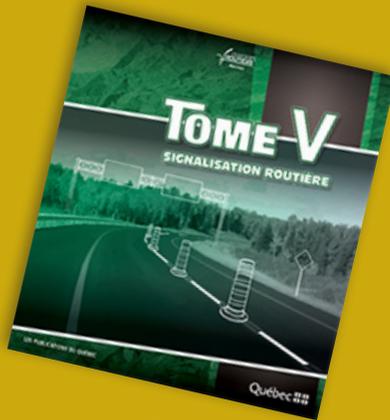


Tous les ouvrages du ministère des Transports du Québec mentionnés dans ce bulletin sont en vente en version électronique et papier à l'éditeur officiel, Les Publications du Québec, ou en composant le 1 800 463-2100.

www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier.fr.html

Tome V

Signalisation routière



20^e mise à jour

30 janvier 2014

Pascale Guimond, ing.
Yvan Langlois, ing., M. Sc.
Service des normes et des documents contractuels
Direction du soutien aux opérations

Le présent article décrit brièvement la 20^e mise à jour du Tome V – Signalisation routière parue le 30 janvier 2014. Toutefois, les modifications apportées au chapitre 5 « Indication » de ce tome sont présentées dans un autre article.

Diodes électroluminescentes (DEL) clignotantes

L'utilisation de DEL clignotantes sur le contour des panneaux « Arrêt » et « Cédez le passage » a été introduite au chapitre 1 « Dispositions générales » et au chapitre 8 « Signaux lumineux ». Cette utilisation est permise uniquement avec ces panneaux en raison de leur forme particulière.

L'utilisation de DEL clignotantes sert à augmenter la perception de ces panneaux, et cette pratique constitue une exception. Ainsi, avant d'y avoir recours, plusieurs autres options doivent être envisagées, et la nécessité d'améliorer la perception de ces panneaux doit être justifiée. C'est à la nouvelle section 8.17 « Panneaux équipés de DEL clignotantes » que sont énumérées les diverses options ainsi que les situations justifiant la nécessité d'augmenter la perception de ces panneaux.

C'est aussi à cette section que se trouvent les exigences liées à la fréquence de clignotement, au mode de clignotement, à la couleur des DEL et leur intensité, ainsi que les exigences concernant la disposition des DEL sur le contour des panneaux. La figure 1 montre les panneaux « Arrêt » et « Cédez le passage » équipés de DEL sur le contour de ces panneaux.



Figure 1 – Panneaux « Arrêt » et « Cédez le passage » équipés de DEL

BUS

Le mot «BUS» est utilisé sur les panneaux P-250 pour indiquer que les autobus et les minibus peuvent emprunter les voies réservées.



P-250

Ce mot, qui représente bien la catégorie des véhicules visés, est maintenant défini dans la norme. Les mots «autobus» et «minibus» sont quant à eux définis dans le Code de la sécurité routière. Une référence à ces définitions a donc été ajoutée, en plus d'y préciser que BUS s'applique aux autobus et aux minibus. Dans le Code de la sécurité routière, ces mots sont définis de la façon suivante :

Autobus : un véhicule automobile, autre qu'un minibus, aménagé pour le transport de plus de neuf occupants à la fois et utilisé principalement à cette fin, ou équipé de dispositifs d'immobilisation de fauteuils roulants.

Minibus : un véhicule automobile à deux essieux à roues simples, équipé d'au plus cinq rangées de sièges pour le transport de plus de neuf occupants à la fois ou équipé de dispositifs d'immobilisation de fauteuils roulants.

Limite de vitesse en zone scolaire

L'article 329 du Code de la sécurité routière précise que «dans une zone scolaire, du lundi au vendredi et du mois de septembre au mois de juin, la limite de vitesse ne peut excéder 50 km/h entre 7 h et 17 h». Cette limite de vitesse est affichée à l'aide du panneau P-70-3.

Au moment de la mise à jour de janvier 2014 du *Tome V – Signalisation routière*, une série de trois nouveaux panneaux P-70-3 a été introduite pour permettre la signalisation de la limite de vitesse dans une zone scolaire pour des périodes différentes de celle décrite par la combinaison des heures, des jours et des mois.

Un de ces nouveaux panneaux (P-70-3-B) peut être utilisé pour indiquer que la limite de vitesse s'applique entre Y h et Z h tous les jours de l'année. Un autre (P-70-3-C) sert à indiquer que la limite de vitesse s'applique entre Y h et Z h d'un jour à un autre jour. Enfin, le dernier des nouveaux panneaux (P-70-3-D) permet d'indiquer que la limite de vitesse s'applique entre Y h et Z h d'un mois à un autre mois. Il est à noter que le panneau P-70-3 qui se trouvait déjà dans le *Tome V – Signalisation routière* a été renuméroté P-70-3-A.

La série des panneaux P-70-3 peut maintenant être utilisée pour indiquer la limite de vitesse dans une zone scolaire. Ils sont montrés à la figure 2.

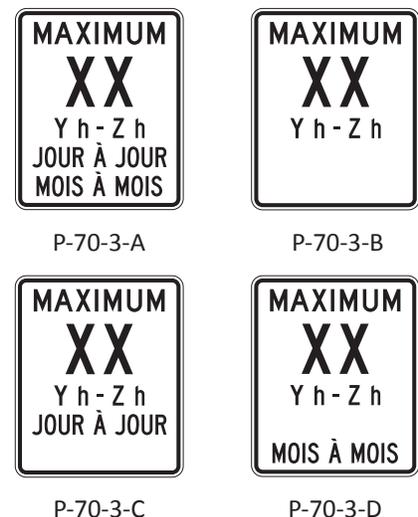


Figure 2 – Panneaux limite de vitesse en zone scolaire

De plus, une série de panonceaux a été ajoutée au chapitre 3 « Danger » pour être utilisée au moment de l'installation du signal avancé du changement de la limite de vitesse. Ces panonceaux servent à indiquer la période durant laquelle la limite de vitesse s'applique dans la zone scolaire. On y trouve donc la même information qui est inscrite sur les panneaux de la série P-70-3 pour décrire cette période. Ces nouveaux panonceaux sont montrés à la figure 3.

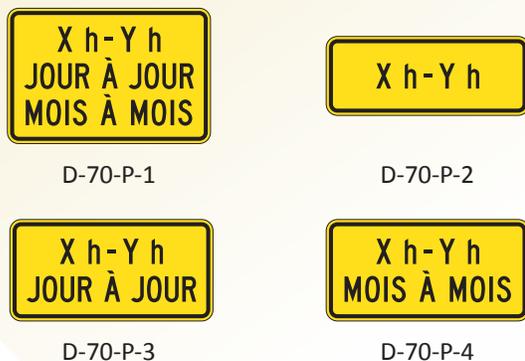


Figure 3 – Panonceaux pour le signal avancé de la limite de vitesse en zone scolaire

Circulation des bicyclettes à contresens

Depuis janvier 2011, le Code de la sécurité routière permet aux gestionnaires de chemins publics d'autoriser la circulation des bicyclettes à contresens sur les rues à sens unique, pourvu que cette permission soit clairement indiquée par une signalisation installée aux intersections de cette voie de circulation. Plusieurs sections du Tome V ont été touchées pour encadrer la signalisation de la circulation des bicyclettes à contresens.

Ainsi, les sections 2.10.1 « Sens unique », 3.12 « Signal avancé de circulation à double sens » et 7.8.5 « Panonceau d'exception pour bicyclettes » ont été modifiées, tandis que la section 7.9.4 « Signal avancé de circulation à double sens à vélo sur une rue à sens unique » a été ajoutée.

Le panneau « Sens unique » (P-80-1) est installé aux intersections pour indiquer le sens que les véhicules doivent suivre lorsqu'ils croisent une rue à sens unique. Si, sur ce sens unique, les bicyclettes peuvent circuler à

contresens, le nouveau panonceau P-80-P-1 doit être installé avec le panneau P-80-1.



P-80-1

Les panneaux « Signal avancé de circulation à double sens des bicyclettes » (D-80-2) et « Signal avancé d'intersection d'une chaussée à double sens cyclable » (D-80-3) ont été ajoutés à la norme. Ils indiquent l'approche d'une intersection avec une chaussée à sens unique où la circulation des bicyclettes est autorisée dans les deux sens.



P-80-P-1

Le panneau D-80-2 informe les usagers circulant sur une rue à sens unique qu'ils approchent d'une section de cette rue où la circulation des cyclistes est permise dans les deux directions. Le panneau D-80-3 indique aux usagers circulant sur une rue perpendiculaire à une rue à sens unique qu'ils approchent d'une intersection avec une rue à sens unique où la circulation des cyclistes est permise dans les deux directions.



D-80-2



D-80-3

De plus, des dessins normalisés ont été ajoutés au chapitre 7 « Voies cyclables » pour montrer l'installation de ces nouveaux panneaux et de ce nouveau panonceau.

Panonceau « Excepté véhicules autorisés »

À la section 2.14 « Manœuvres obligatoires ou interdites à certaines intersections », il est précisé que, lorsque le panonceau « Excepté véhicules autorisés » (P-110-P-2) est fixé sous le panneau P-110-5, les véhicules autorisés concernés par ce panonceau sont ceux qui assurent des services d'urgence, la sécurité routière ou publique et l'entretien, la réfection ou la construction du réseau routier.



P-110-P-2

Logiquement, l'utilisation du panonceau P-110-P-2 devrait toujours faire référence aux mêmes types de véhicules autorisés.

Pour corriger cette situation, l'utilisation du panonceau P-110-P-2 a été étendue à l'ensemble des panneaux de la série P-110-1 à P-110-8 en précisant que les véhicules autorisés concernés par ce panonceau sont ceux qui assurent des services d'urgence, la sécurité routière ou publique et l'entretien, la réfection ou la construction du réseau routier.

Stationnement réglementé

La section 2.18 « Stationnement réglementé » a été divisée en sous-sections afin de faciliter le repérage

de l'information contenue dans cette section. Ainsi, les sous-sections portent les titres suivants :

- 2.18.1 « Stationnement interdit »;
- 2.18.2 « Stationnement autorisé »;
- 2.18.3 « Espaces de stationnement réservés aux personnes handicapées »;
- 2.18.4 « Stationnement tarifé ».

Interdiction d'utiliser le frein moteur

Une modification apportée au Code de la sécurité routière, visant à permettre aux municipalités d'interdire l'usage du frein moteur, a été sanctionnée en avril 2004. En effet, l'article 626 a été modifié afin de permettre aux municipalités de prohiber, avec ou sans exception, l'utilisation du frein moteur de tout véhicule routier sur les chemins qu'elles indiquent et, s'il y a lieu, pour la période qu'elles fixent, pourvu que cette prohibition soit indiquée par une signalisation. Toutefois, cette disposition n'est toujours pas en vigueur.

En effet, les travaux nécessaires à la mise en œuvre de l'article 626 se sont avérés non concluants puisque :

- l'élaboration d'un guide d'encadrement assurant que les interdictions sont mises en vigueur dans un contexte sécuritaire (le frein moteur est un élément de sécurité) s'est avéré trop complexe et non applicable;
- la conception d'un outil de contrôle permettant de détecter l'usage du frein moteur par mesure acoustique n'est pas réalisable à court et à moyen terme.

La section sur l'interdiction d'utiliser le frein moteur et le dessin normalisé sur l'installation de cette signalisation ont donc été retirés du chapitre 2 « Prescription ».

Distance de localisation des panneaux de danger

Les panneaux de danger doivent être placés de 25 à 500 m de l'endroit dangereux, selon la condition des lieux, la vitesse affichée et le type de danger à signaler. Ces distances sont montrées au tableau 3.4-1 « Distance de localisation des panneaux de danger » du chapitre 3 « Danger ».

Les zones où la limite de vitesse permise est de 40 km/h sont de plus en plus fréquentes, et il s'avérerait nécessaire de compléter le tableau 3.4-1 en y ajoutant les valeurs de distance d'installation des panneaux de danger pour cette vitesse.

Nouvelle signalisation

Les panneaux « Nouvelle signalisation » (D-40) indiquent un changement dans la régulation de la circulation à un carrefour ou la mise en vigueur d'une nouvelle vitesse.

Un nouveau dessin normalisé a été ajouté au chapitre 3 « Danger » pour montrer l'installation des panneaux « Nouvelle signalisation » au moment d'un changement de la limite de vitesse. Ce nouveau dessin normalisé est montré à la figure 4.

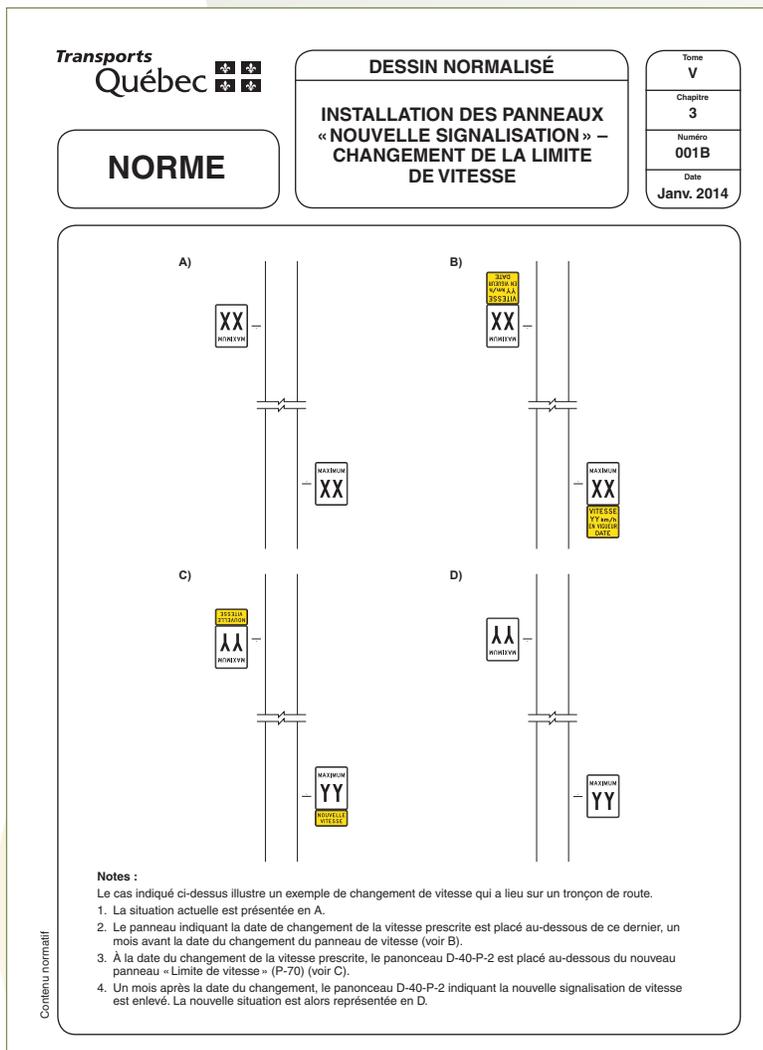


Figure 4 – Nouveau dessin normalisé sur l'installation des panneaux « Nouvelle signalisation » lors d'un changement de la limite de vitesse

Voies convergentes et voies parallèles

Le panneau « Voies convergentes » (D-140-1) indique l'approche d'une ou de plusieurs voies convergentes. Le panneau « Voies parallèles » (D-140-2) indique que la circulation adjacente comporte une ou plusieurs voies distinctes et qu'il est possible de continuer son chemin sur une distance d'au moins 1 km sans converger.



D-140-1-G



D-140-1-D

Les modifications apportées viennent préciser que ces panneaux peuvent aussi être installés sur une voie de desserte au point de convergence pour le panneau « Voies convergentes » (D-140-1) et en amont du point de convergence en ce qui concerne le panneau « Voies parallèles » (D-140-2).



D-140-2-G



D-140-2-D

Limitation de hauteur

Les panneaux « Limitation de hauteur » (D-190) sont installés pour indiquer la hauteur libre sous les ponts et viaducs et dans les tunnels.



D-140-2-G



D-140-2-D

Cette section du chapitre 3 « Danger » a été modifiée pour préciser que la hauteur libre d'un pont, d'un viaduc ou d'un tunnel est indiquée lorsque celle-ci est de 4,4 m ou moins.

Le Règlement sur le permis spécial de circulation permet aux titulaires d'un permis de transport hors normes de classe 1 ou 2 de circuler sur tout le réseau routier avec un véhicule d'une hauteur de 4,3 m, sans expertise particulière. Une marge de sécurité de 0,1 m a été ajoutée pour tenir compte de divers facteurs, tels :

- le soulèvement possible de la chaussée en hiver;
- la présence de sable, de gravier, de neige ou de glace sur la chaussée;
- la précision des mesures de hauteurs des véhicules avec leur chargement;
- le profil longitudinal de la chaussée en fonction de la longueur des véhicules.

Passage étroit

Le panneau « Passage étroit » (D-200) indique que la largeur de la chaussée d'un pont ou d'un tunnel est moindre qu'à ses abords ou que la largeur carrossable d'un pont est inférieure à 6 m.



D-200



D-200-P-1



D-200-P-2

Cette dernière précision relative à la largeur carrossable d'un pont a été ajoutée au chapitre 3 « Danger » ainsi que celle précisant que le panneau « Un véhicule à la fois » (D-200-P-1) doit être installé sous le panneau « 1 voie » (D-200-P-2) à la suite d'une expertise réalisée par un ingénieur établissant qu'un seul véhicule à la fois peut circuler sur toute la longueur du pont, lorsque la largeur carrossable d'un pont est inférieure à 6 m et que sa longueur est de plus de 30 m.

Véhicule escorte

Un véhicule escorte sert à limiter le trafic dans la zone de travaux, ainsi qu'à diriger les usagers de la route et à contrôler leur vitesse dans l'aire de travail. Lorsque la circulation dans la zone de travaux est contrôlée par un véhicule escorte, le panneau « Circulation avec véhicule escorte » (T-170-5) doit être installé.



T-170-5

Ce panneau doit être installé en amont de la zone de travaux pour informer à l'avance que la circulation se fera avec un véhicule escorte, ainsi qu'au début de l'aire de travail à l'endroit où les usagers doivent attendre le véhicule escorte. Une figure a donc été ajoutée au chapitre 4 « Travaux » pour montrer l'installation de ce panneau dans la séquence des panneaux de signalisation de travaux. Cette figure est montrée à la figure 5.

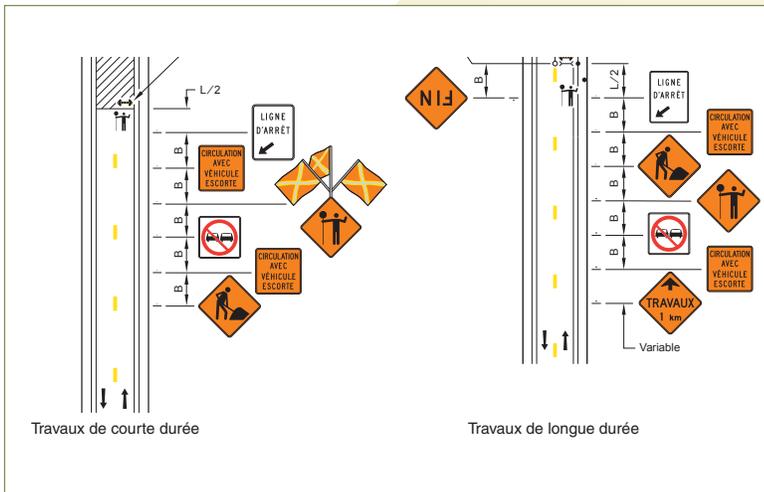


Figure 5 – Installation du panneau « Circulation avec véhicule escorte »

De plus, la norme précise maintenant que le véhicule escorte doit être distinct du véhicule de la patrouille et être équipé d'un gyrophare ainsi que d'un panneau « Suivez ce véhicule » (T-165) de 900 × 1200 mm. Le panneau T-165 doit être installé à l'arrière du véhicule escorte et être fixé à la hauteur de l'attache remorque.



D-140-2-G

Chargeuse

Dans le but de compléter la collection de panneaux de signalisation de travaux, le panneau « Chargeuse » (T-50-14) a été créé pour signaler l'utilisation de ces dernières, principalement l'hiver, au moment d'opérations de déneigement ayant lieu sur la chaussée près des glissières de sécurité.



D-50-14

Gyrophare

La section 4.36 « Gyrophare » du chapitre 4 « Travaux » a été modifiée dans le but d'intégrer les barres d'éclairage dans cette section.

L'exigence concernant l'intensité lumineuse des gyrophares a été retirée de la norme. Le respect de cette exigence est difficilement vérifiable sur le terrain, et il s'agit d'une caractéristique qui nuit rarement au message transmis par l'équipement en question.

Détour pour piétons et cyclistes

À la section 4.42.4 « Passage pour piétons » du chapitre 4 « Travaux », il est précisé que, lorsqu'un trottoir est obstrué en raison de travaux, un passage temporaire d'une largeur d'au moins 1 m doit être aménagé et que si ce passage est aménagé sur le chemin public, il doit être délimité par des repères visuels.

De plus, la circulation des piétons peut, s'il y a lieu, être détournée sur le trottoir opposé, à l'endroit où les piétons peuvent traverser en toute sécurité.

L'obligation d'installer le panneau « Trottoir barré » (T-80-3) a été ajoutée lorsqu'un trottoir est obstrué en raison de travaux.



D-80-3

Enfin, une série de panneaux a été conçue pour indiquer la direction du chemin de détour à suivre par

les piétons et les cyclistes. Ces panneaux, montrés à la figure 6, doivent être installés aux endroits appropriés pour indiquer le parcours à suivre.

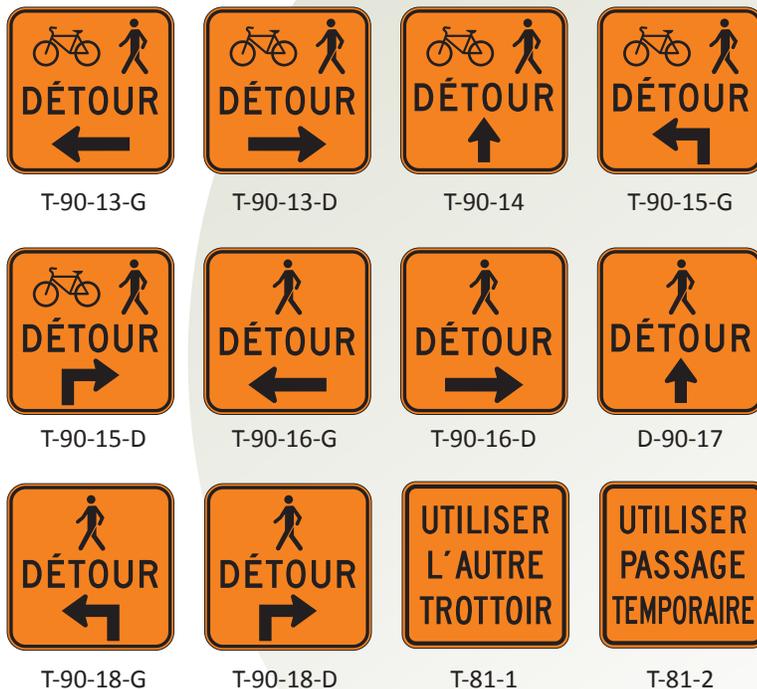


Figure 6 – Panneaux de détournement pour les piétons et les cyclistes

Zone de travaux

Le panneau T-50-1, intitulé auparavant « Présence de travailleurs », porte maintenant le nom de « Zone de travaux ». Les utilisateurs du réseau routier se plaignaient de l'usage inapproprié de ce panneau lorsque les travailleurs n'étaient plus présents sur les chantiers et suggéraient plutôt de le masquer.

Cependant, d'autres personnes peuvent se trouver dans une zone de chantier routier, même en l'absence de travailleurs. Considérant que les usagers du réseau routier circulent dans un environnement qui nécessite une attention particulière, la signalisation demeure importante.



T-50-1

Marquage des voies cyclables

Les situations où le marquage doit être réalisé sur les pistes cyclables revêtues ont été précisées à la section 7.12 « Marques sur la chaussée » du chapitre 7 « Voies cyclables ». Une piste cyclable doit être marquée si :

- elle supporte un fort débit dans les périmètres d'urbanisation;
- elle a une chaussée partagée avec les piétons par un corridor réservé;
- elle est parallèle à un sentier piéton ou un trottoir.

Dans les autres situations, le marquage peut être limité aux approches des intersections, aux passages à niveau et aux sections de dépassement interdit (courbes et pentes).

Un nouveau type de ligne d'arrêt pour les voies cyclables a été introduit à la section 7.12.3.1 « Ligne d'arrêt ». Il s'agit du sas vélo, qui peut être utilisé en présence de bandes cyclables. Le sas vélo est en fait la ligne d'arrêt de la bande cyclable qui s'étire sur toute la largeur d'une ou de plusieurs voies de circulation contiguës. Cette ligne d'arrêt est tracée à au moins 4 m devant la ligne d'arrêt des véhicules sur ces mêmes voies de circulation. Le sas vélo peut exclure, le cas échéant, une voie avec mouvement de virage à gauche protégé. La figure 7 montre un extrait du dessin normalisé V-7-030 précisant l'aménagement du sas vélo. Ce dernier peut être peint en vert pour en faciliter le repérage visuel.

Panneaux à messages variables

La principale modification apportée à la section 8.16 « Panneaux à messages variables » est l'introduction de la police de caractères MTQ 10 × 5 devant être utilisée sur les panneaux à messages variables mobiles. L'usage de cette police a pour but d'assurer l'intégralité et la lisibilité du message affiché sur ces équipements aux abords des chantiers de construction. Les autres changements effectués (ajustement des tableaux, introduction d'une nouvelle annexe, etc.) découlent de cet ajout. La figure 8 montre les deux polices de caractères normalisées devant être utilisées sur les panneaux à messages variables fixes et mobiles sur le réseau routier.

Conclusion

Les modifications ou ajouts ont été apportés au *Tome V – Signalisation routière* dans le but de répondre aux besoins du Ministère et des autres organisations qui doivent installer de la signalisation sur leur réseau routier. Dans cette 20^e mise à jour du Tome V, plusieurs ajouts ont été faits à la suite de demandes de partenaires du Ministère.

De plus, il faut souligner que le *Tome V – Signalisation routière* est maintenant publié en trois volumes. Le Volume 1 contient les trois premiers chapitres, le Volume 2 est composé uniquement du chapitre portant sur la signalisation de travaux et le Volume 3 contient les quatre derniers chapitres.

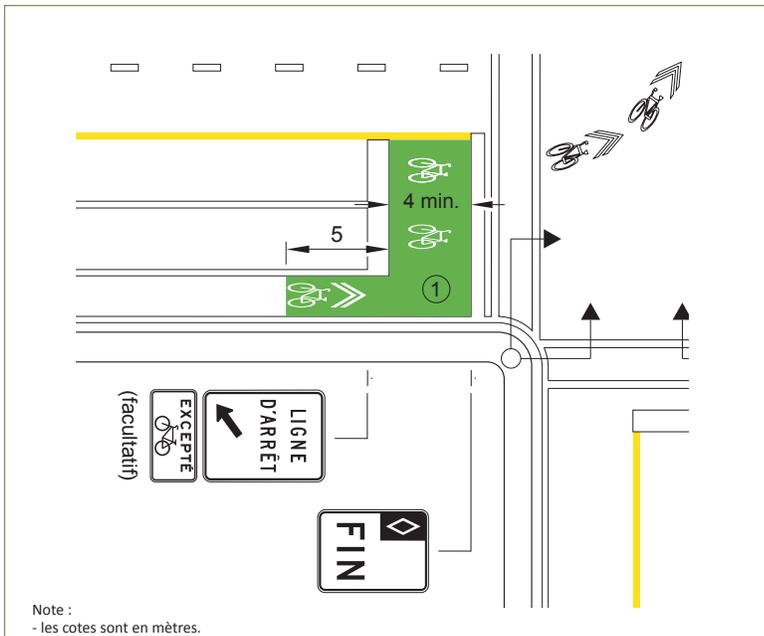


Figure 7 – Aménagement du sas vélo

Les cotes spécifiant l'emplacement de la séquence bicyclette et chevrons par rapport à la limite de la chaussée, pour les chaussées désignées avec ou sans stationnement sur rue, ont été ajoutées aux dessins normalisés concernés.

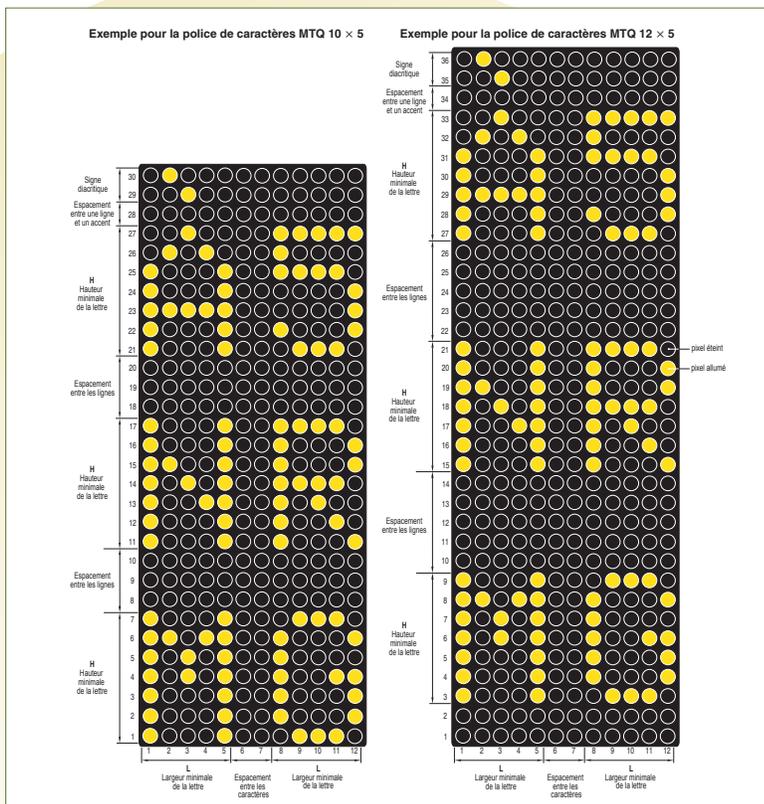


Figure 8 – Polices de caractères pour les panneaux à messages variables

Tome V

Signalisation routière



Chapitre 5

Janvier 2014

Restructuration, modifications et ajouts au chapitre 5 « Indication »

Pascale Guimond, ing.
Service des normes et des documents contractuels
Direction du soutien aux opérations

Dans cette 20^e mise à jour du Tome V – Signalisation routière, l'un des changements apportés a été la réorganisation du contenu des sept grandes sections du chapitre 5 « Indication ». Dans le but de faciliter la consultation et la compréhension de la norme, des améliorations y ont été apportées : l'ajout de séparateurs, dans la version papier, pour un repérage plus rapide des grandes sections; la renumérotation des dessins normalisés selon leur ordre de référence dans le texte; le regroupement de certains éléments afin d'éliminer des redondances; le remplacement des visuels des panneaux, etc. S'ajoute à cela l'introduction de nouveautés à quelques endroits. L'article qui suit fait un survol des principaux changements apportés dans chaque grande section.

Grandes sections du chapitre 5 « Indication »

- 5.4 Signalisation de **destination**
- 5.5 Signalisation de **repérage**
- 5.6 Signalisation des **équipements spécifiques**
- 5.7 Signalisation d'**information**
- 5.8 Signalisation **touristique**
- 5.9 Signalisation des **services** de carburant et de restauration
- 5.10 **Installation** des panneaux d'indication

Destination

La section 5.4.1 « Choix des destinations » a été réorganisée. Les principes généraux et spécifiques ont été mis en évidence et remaniés. Il est maintenant question de la méthode du choix des municipalités signalisées au lieu de la méthode du choix des destinations, car celle-ci ne s'applique qu'aux municipalités alors que la gamme des destinations possibles est plus vaste (municipalité, lac de villégiature, réserve indienne, chemin public, pont et tunnel). Pour les grandes destinations, les séries de dessins normalisés qui en traitaient ont été modifiées et présentées sous forme d'annexes. L'annexe pour la région de la Montérégie a été créée pour compléter la représentation des régions. Une section portant sur les réserves indiennes a été ajoutée pour compléter la liste des exceptions avec les grandes destinations et les lacs de villégiature.

Dans la section 5.4.3 « Types de panneaux de destination », une mise en évidence de chaque type de panneau a été faite. Par exemple, l'ancien point A « Confirmation de sortie » est devenu la section 5.4.3.1 « Confirmation de sortie » et figure maintenant dans la table des matières. Le visuel des panneaux a été révisé selon les critères de conception normalisés. La signalisation à mettre en place dans les zones d'entrecroisement de moins de 600 m et dans les zones d'entrecroisement de 600 m et plus a été introduite dans la section 5.4.3.7 « Voie de sortie obligatoire ». Les cas possibles sont illustrés par quatre nouveaux dessins normalisés; la figure 1 montre l'un d'eux. Les renseignements concernant la signalisation à mettre en place, afin d'indiquer aux usagers la présence de la dernière sortie pouvant être empruntée avant d'atteindre une partie de route assujettie à un péage, ont été déplacés dans la nouvelle section 5.4.3.9 « Dernière sortie avant péage ».

La section 5.4.4 « Conception des panneaux de destination » a été réorganisée et bonifiée. Les éléments figurant sur les panneaux de petite signalisation de destination ont été regroupés dans la nouvelle section 5.4.4.1 « Éléments figurant sur les panneaux de petite signalisation ». Les éléments figurant sur les panneaux de supersignalisation ont été redéfinis et leur disposition a été ajustée, entre autres l'espacement des éléments sur les panneaux montrés à la nouvelle figure 5.4–15 (figure 2). Les règles de dimensionnement des panneaux de supersignalisation sont demeurées les mêmes. Toutefois, le tableau 5.4–9

« Dimensions des éléments figurant sur un panneau d'indication » a été bonifié.

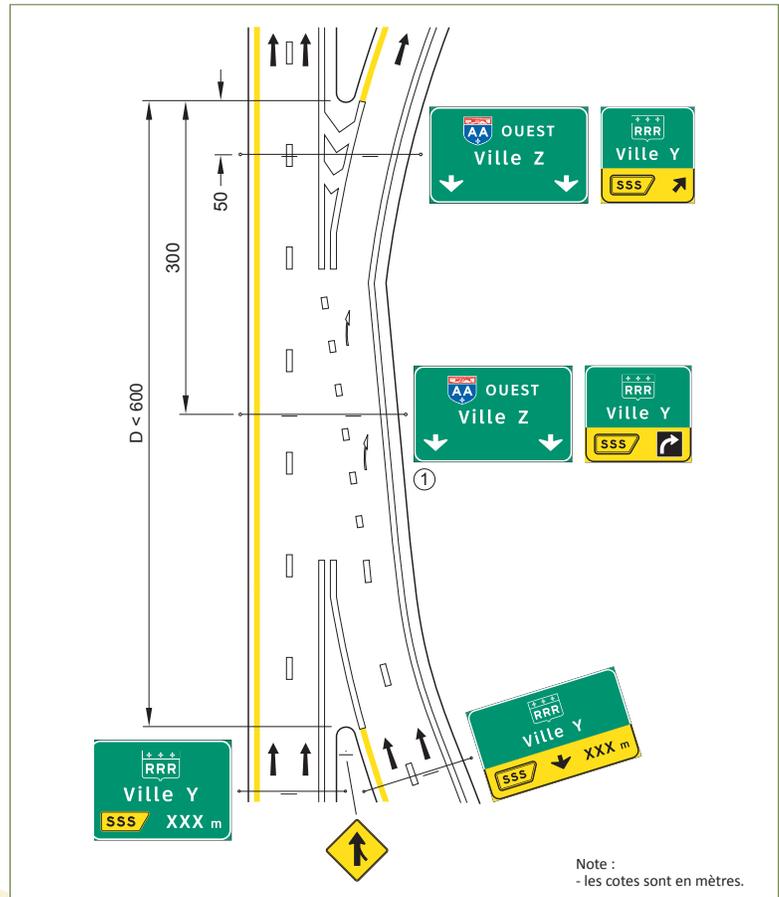


Figure 1 – Zone d'entrecroisement de moins de 600 m – Entrée à deux voies

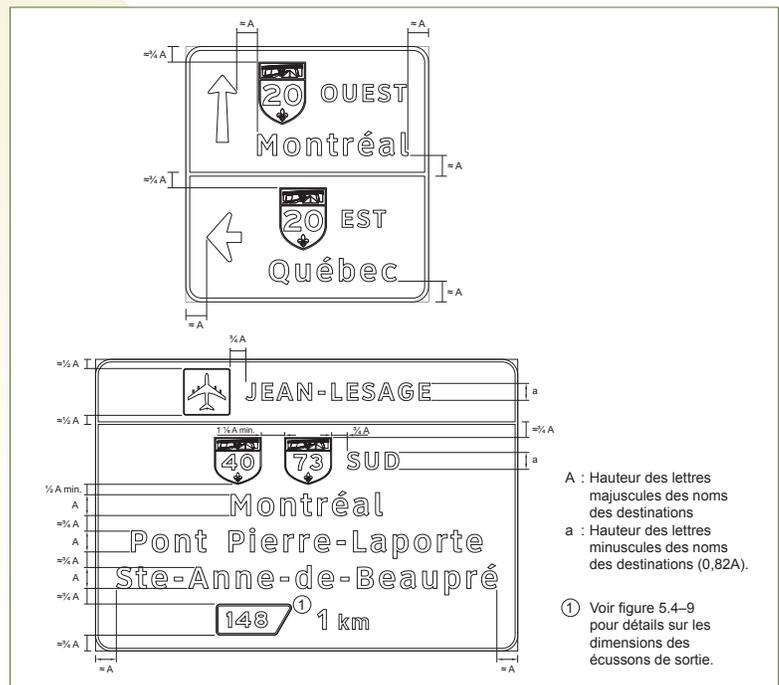


Figure 2 – Espacement des éléments figurant sur les panneaux de supersignalisation

Repérage

Dans la catégorie des panneaux de signalisation de repérage, l'ordonnement des panneaux a été refait. Les panneaux sont maintenant présentés avant les panneaux de repérage qu'ils complètent puisqu'ils peuvent être jumelés à plusieurs de ces panneaux. Cette présentation évite les redondances dans plusieurs sections. Le panneau I-230 se nomme désormais « Fin d'autoroute » et se trouve dans la section des panneaux « Identification d'autoroute » (I-130).

Équipements spécifiques

Dans la section traitant de la signalisation des équipements spécifiques, plusieurs modifications ont été apportées telles que l'ajout de renseignements, la modification du nom de certains panneaux, l'introduction de nouveautés et le regroupement d'équipements connexes dans une même section.

Les critères d'admissibilité pour la signalisation des aéroports majeurs à l'aide du panneau I-300-1 ont été ajoutés à la section 5.6.3.1 « Aéroport » pour simplifier les demandes d'accréditation reçues. La liste des aéroports déjà qualifiés a été conservée en complément à la norme.



I-300-1

Le nom du panneau I-315 a été changé afin d'utiliser le terme « gare d'autocars », qui est privilégié

par l'Office québécois de la langue française, en remplacement du terme « gare d'autobus interurbains ».



I-315

Les divers types de stationnements signalisés sur le réseau, soit le stationnement incitatif, l'aire d'attente et l'aire de stationnement, ont été regroupés dans la section 5.6.4 « Stationnements ». Une figure montrant les options d'aménagement horizontal et vertical des panneaux « Stationnement incitatif » (I-330) associés au panneau « Nom d'équipement » (I-300-P) a été introduite (figure 3).



Figure 3 – Options d'aménagement

S'est aussi ajoutée à cette section la signalisation de l'aire de stationnement pour randonneurs, qui indique la présence d'une aire de stationnement longeant un parcours de sentier pédestre. Le panneau I-350-13 ne peut être installé que si l'aire de stationnement comporte au minimum 10 places de stationnement et si le réseau de sentiers offre au moins 10 km de parcours balisés et entretenus.



I-350-13

Trois autres regroupements de panneaux ont été faits dans la section des équipements spécifiques. La nouvelle section 5.6.5 « Lieu de traitement des déchets » fusionne la signalisation des lieux d'enfouissement

sanitaire (I-360) et la signalisation des écocentres (I-370-16). La section 5.6.7 «Établissement d'enseignement supérieur» regroupe la signalisation des universités (I-365-4) et la signalisation des cégeps (I-370-10). La section 5.6.8 «Autres équipements» rassemble les panneaux d'équipements publics (I-370) et la signalisation des rampes de mise à l'eau (I-371).



I-360



I-370-16



I-371



I-365-4



I-370-10

Le panneau «Poste frontalier» (I-373) a changé de nom. Auparavant appelé «Poste de douane», il a été renommé, car les services douaniers sont un des services offerts aux postes frontaliers. Les panonceaux associés à ce panneau ont également été modifiés pour permettre l'inscription du nom du poste frontalier signalisé. Les panonceaux I-373-P-1 et I-373-P-2 sont remplacés par le panonceau «Nom de l'équipement» (I-300-P) alors que les panonceaux I-373-P-3 et I-373-P-4 sont devenus les panonceaux I-373-P-1 et I-373-P-2 indiquant le nom du poste frontalier et les heures d'ouverture.



I-373



I-373-P-1



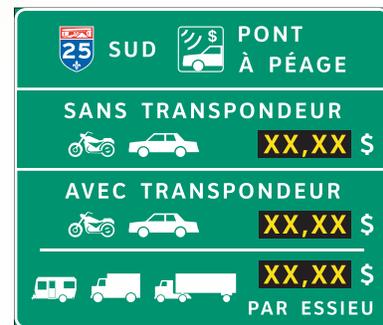
I-373-P-2

Information

Quelques modifications et regroupements ont été apportés dans la section 5.7 «Signalisation d'information». La signalisation du bouton d'appel de feux pour piétons ou pour cyclistes (I-395) et la signalisation de la traverse pour piétons en diagonale (I-385) ont été regroupées à la section 5.7.4 «Bouton d'appel de feux».

Le libellé de la section 5.7.10 «Remorquage exclusif» a été modifié afin de concorder avec celui de l'article 12.1.1 de la Loi sur le ministère des Transports (RLRQ, chapitre M-28).

La signalisation de la tarification du péage (I-422 et I-425) se trouve maintenant à la section 5.7.14.2 «Tarification du péage». De plus, un nouveau panneau ne pouvant être installé qu'en milieu urbain a été ajouté à la série de panneaux offerts.



I-422-4

La dernière nouveauté concerne l'ajout de la section 5.7.17 «Poste émetteur-récepteur» et du panneau I-387 qui indique à une clientèle spécifique la fréquence réservée pour signaler sa présence en cas d'urgence dans un secteur donné.



I-387

Touristique

La possibilité d'utiliser le panneau «Village-relais» (I-620-2) à la sortie d'un grand centre urbain pour indiquer la direction ainsi que la distance à parcourir pour atteindre

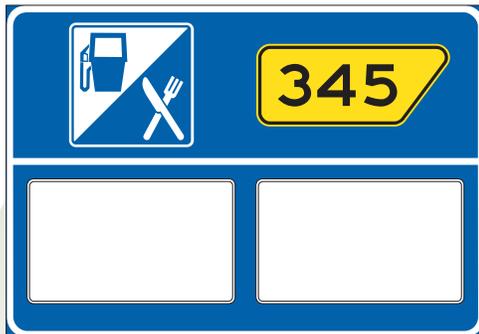
le prochain village-relais a été ajoutée au point E « Village-relais » de la section 5.8.1.1 « Parcs routiers ». La série de panneaux I-540 a changé de nom. Auparavant appelés « Arrondissement historique », ils sont désormais nommés « Site patrimonial » en raison d'une modification de la loi y faisant référence. La signalisation des routes et circuits touristiques a été déplacée de la section 5.5.3.2 « Routes et circuits touristiques » de la signalisation de repérage à la section 5.8.5 « Routes et circuits touristiques ».



I-540-2

Services

Dans la section 5.9 « Signalisation des services de carburant et de restauration », le terme « essence » a été remplacé par le terme général « carburant », car l'essence est un type de carburant au même titre que le carburant diesel, le gaz naturel et le propane.



I-560-6

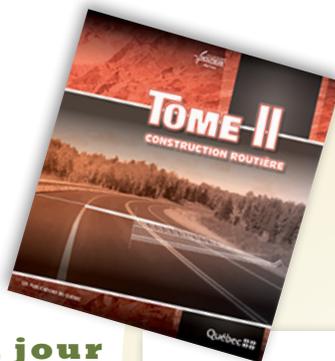
Installation

Le contenu de la section 5.10 « Installation des panneaux d'indication » a été réorganisé afin d'en faciliter la compréhension.

Conclusion

Cette révision complète du contenu du chapitre 5 « Indication », qui correspond également avec la redistribution en trois volumes du *Tome V – Signalisation routière*, était devenue nécessaire pour plusieurs raisons, dont la mise à la norme des exemples de panneaux illustrés et le regroupement de certaines catégories de panneaux.





Richard Berthiaume, ing. M. Sc.
Sophie Clotuche, ing.
Pascale Guimond, ing.
Naïma Zaaf, ing.

Service des normes et des documents contractuels
Direction du soutien aux opérations

La 13^e mise à jour du Tome II – Construction routière est maintenant disponible. Elle concerne les chapitres 2 « Structures de chaussée », 3 « Drainage », 8 « Clôtures et repères » et 9 « Mesures d'atténuation environnementales temporaires ». À la suite de la révision des normes, plusieurs ajustements qui permettent des clarifications ont été apportés aux dessins normalisés et aux textes. Ces modifications ont majoritairement peu d'incidence sur la conception et la réalisation des travaux.

Chapitre 2

Au chapitre 2 « Structures de chaussée », les modifications touchent plusieurs dessins normalisés (DN). Ainsi, au DN II-2-011 « Structure de chaussée rigide – Autoroute », les vues ajoutées montrent la présence de bordure intégrée et de glissière rigide. Pour les DN II-2-013 à DN II-2-028, une nuance de 400W au lieu de 400R est maintenant exigée pour l'armature et les tirants. Aussi, la nuance des goujons doit être d'au moins 300W.

Pour les DN II-2-013 « Dalle de transition entre un pont et une chaussée rigide (extrémité fixe de tablier avec joint de tablier à l'autre extrémité) » et DN II-2-014 « Dalle de transition entre un pont et une chaussée rigide (extrémité de pont avec joint de tablier) », il est précisé que le concepteur doit prévoir une dalle armée sur sol lorsque le pont est en biais par rapport à l'axe de la route. En effet, une dalle courte goujonnée ne doit pas être en pointe, car l'absence d'armature la rend fragile à la fissuration.

Au DN II-2-018 « Structure de chaussée rigide – Dalles courtes goujonnées, joint longitudinal » et au DN II-2-019 « Structure de chaussée rigide – Dalles courtes goujonnées, joint transversal », la longueur maximale des dalles passe de 6,0 m à 5,5 m.

Au DN II-2-020 « Structure de chaussée rigide – Regard, puisard et regard-puisard », les cotes sont modifiées pour s'adapter aux dimensions variables des regards, puisards et regards-puisards. Au DN II-2-021 « Structure de chaussée rigide – Dalle en béton armé continu », la largeur de chaussée à partir de laquelle des goujons sont requis dans un joint longitudinal est précisée, soit 14,6 m.

Au DN II-2-027 « Structure de chaussée rigide – Joint d’expansion entre la dalle de transition et la dalle de béton armé continu », l’espace prévu pour le produit de colmatage prémoulé est de 75 mm et il est spécifié d’installer de l’isolant dans la perforation qui reçoit le goujon.

Au DN II-2-028 « Structure de chaussée rigide – Dalle en béton armé continu, réparation en profondeur », des détails sont ajoutés pour préciser le positionnement de l’armature transversale et longitudinale dans la partie réparée.

Enfin, au DN II-2-029 « Isolation thermique – Polystyrène », une référence à la section 2.7 « Isolation des chaussées » a été ajoutée afin de préciser que l’épaisseur minimale de recouvrement granulaire au-dessus de l’isolant est déterminée par le concepteur selon les conditions du site. En effet, elle est de 450 mm en général, mais cette valeur pourrait être supérieure dans les régions où l’indice de gel normal dépasse 1 700 °C •jour.

Chapitre 3

Au chapitre 3 « Drainage », les modifications touchent les DN II-3-001 « Puisard préfabriqué de 600 mm », DN II-3-002 « Regard préfabriqué » et DN II-3-003 « Puisard de fossé de 900 x 900 mm ». Le pourcentage de compaction devient une exigence minimale à atteindre.

Chapitre 8

Au chapitre 8 « Clôtures et repères », la norme de référence sur les crampillons CSA B111 est remplacée par la norme ASTM F1667.

Chapitre 9

Au chapitre 9 « Mesures d’atténuation environnementales temporaires », l’utilisation de boudins de rétention sédimentaire est ajoutée comme méthode de contrôle temporaire de l’érosion. De plus, les barrières munies d’un géotextile ne sont plus recommandées pour une utilisation en travers des fossés.

Bonne lecture!



Tome III

Ouvrages d'art



15^e mise à jour

30 janvier 2014

Sophie Clotuche, ing.
Service des normes et des documents contractuels
Direction du soutien aux opérations

La 15^e mise à jour du Tome III – Ouvrages d'art est maintenant disponible. Elle concerne les chapitres 2 « Conception des ouvrages d'art », 4 « Ponceaux », 5 « Murs » et 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux ».

Chapitre 2

Au chapitre 2 « Conception des ouvrages d'art », à la section 2.1.3.2.C « Protection des fondations », des précisions sont apportées pour s'assurer que les hydrauliciens tiennent compte de l'affouillement et qu'il n'y a pas de matériaux granulaires entre le roc et le dessous de la semelle des ponceaux et des culées de pont. Au tableau 2.8–1 « Choix du type de béton », pour les murs préfabriqués, les ponceaux préfabriqués et les pièces d'extrémité biseautée préfabriquée, le béton de type V est retiré et le type V-S est ajouté. Ce dernier est déjà en usage pour les ponceaux et les murs coulés en place. Au tableau 2.8–3 « Épaisseur minimale de l'enrobage de l'armature », il est précisé que l'acier doit être galvanisé pour les ponceaux en contact avec l'eau de mer.

Chapitre 4

Au chapitre 4 « Ponceaux », à la figure 4.1–1 « Formes de ponceaux les plus utilisées », le dessin de ponceau rectangulaire à contour ouvert a été ajouté. Aux dessins normalisés (DN) II-4-001 à II-4-007A, le pourcentage de compaction devient une exigence minimale et non plus une valeur exacte à atteindre. Au DN II-4-013 « Aménagement des extrémités avec mur vertical complet, ponceaux de toutes dimensions », il est maintenant possible d'utiliser un mur en béton préfabriqué ou coulé en place pour le mur parafeuille.

Chapitre 5

Au chapitre 5 « Murs », au tableau 5.3–2 « Sélection des murs de soutènement », cinq types de mur sont retirés, soit :

- le mur à cellules ouvertes à treillis en acier;
- le mur à cellules ouvertes en tôle;
- le mur-poids en matelas de polymère à cellules de confinement;
- le remblai renforcé par des inclusions du type géogrilles avec paroi en matelas de polymère à cellules de confinement;
- le remblai renforcé par des inclusions du type armatures en acier avec paroi en blocs de béton imbriqués.

Aucun de ces types de mur n'est homologué. À la section 5.4.18 « Remblai renforcé par des inclusions du type treillis métalliques avec paroi en gabions », la caractéristique « liaisons inclusion-paroi délicates » est retirée, car l'inclusion est faite d'un treillis continu avec la façade. Ce sont les éléments du panier qui sont attachés par la suite. Au DN III-5-001 « Caissons en bois traité, dispositions constructives », la norme de référence pour les clous CSA B111 est remplacée par la norme ASTM F1667.

Chapitre 6

Au chapitre 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux », au tableau 6.4-1 « Caractéristiques des structures », le type de structure L1X est maintenant mentionné en complément à la norme, car la construction de nouvelles structures L1X n'est pas permise depuis déjà un certain temps. Les supports verticaux V22 à V24 sont ajoutés au type de structure A1. Au DN III-6-001 « Structure de signalisation latérale de type L7X », la norme de référence sur l'acier ASTM A569/A569M est remplacée par la norme ASTM A1011/A1011M.

Bonne lecture!



Nouvelle parution
aux Publications du Québec

Guide terrain Surveillance environnementale des chantiers routiers



C'est avec grand plaisir que nous annonçons la parution d'un guide sur la surveillance environnementale des chantiers routiers, produit par le ministère des Transports du Québec et disponible aux Publications du Québec.

La réalisation et l'exploitation des infrastructures de transport génèrent des impacts sur l'environnement. Conscient de cette réalité, le Ministère s'est engagé à intégrer les préoccupations environnementales dans ses activités, ses produits et ses services et à en faire un élément incontournable de sa mission.

Le *Guide terrain – Surveillance environnementale des chantiers routiers* s'inscrit directement dans cet engagement. Bien qu'il ait comme objectif principal d'appuyer les surveillants des chantiers routiers du Ministère dans la surveillance environnementale dont ils ont la responsabilité, le guide pourra aussi être utilisé par tous les intervenants en chantier routier, notamment les entrepreneurs, les opérateurs, les contremaîtres.

Le guide a comme objectifs de :

- fournir aux surveillants de chantiers routiers un outil de référence concis et pratique afin de les appuyer dans la réalisation de la surveillance environnementale dont ils ont la responsabilité;
- présenter les meilleures pratiques et techniques qu'il convient d'utiliser sur les chantiers routiers pour assurer une protection adéquate des composantes biophysiques et humaines de l'environnement.

Bonne lecture !



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



Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels

édition 2014

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

L'édition 2014 du Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels de la collection des documents contractuels du Ministère se démarque par l'introduction de devis généraux. Cet ajout s'inscrit dans le cadre de la volonté ministérielle de soutenir les intervenants en territoire et d'assurer la relève, ainsi que le maintien et le développement de l'expertise du personnel. Les devis généraux ciblent aussi l'harmonisation des pratiques et l'homogénéisation de la rédaction des documents préparés par le Ministère.

Il est à noter que les devis généraux ne remplacent pas les devis types des services professionnels, mais ceux-ci pourront être considérablement simplifiés. Les devis types contiennent des clauses spécifiques de différents domaines, par exemple l'étude géotechnique, la préparation des plans et devis, la surveillance des travaux, etc.

Les devis généraux rassemblent les clauses générales communes à plusieurs devis types de services professionnels. Ils comportent deux nouvelles parties dont les sections suivantes :

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

10. Avant-projet définitif
11. Préparation des plans et devis
12. Surveillance de travaux de construction ou de réparation de chaussée
13. Ingénierie des sols et des matériaux – Contrôle de qualité

Partie 3 : Devis généraux – Spécialités

14. Architecture du paysage
15. Étude géotechnique

Les nouvelles parties des devis généraux sont rédigées en général selon un même canevas inspiré du *Guide de préparation des devis en matière de services professionnels*.

- Objet du contrat
- Description du mandat
- Étapes de travail
- Biens livrables
- Réunion
- Rapports d'avancement des travaux
- Calendrier d'exécution
- Références bibliographiques
- Ressources humaines
- Enregistrement ISO
- Ressources matérielles
- Rémunération

Les nouvelles parties des devis généraux amènent la simplification de la rédaction des devis types des services professionnels en réduisant le nombre d'articles à rédiger. Cela permet aux intervenants du Ministère de se concentrer sur les spécificités des projets à l'étape de la rédaction des devis.

Les devis généraux constituent un outil commun qui contient les orientations ministérielles pour encadrer la rédaction des contrats de services professionnels. Ces nouvelles parties seront une base d'accueil pour inclure de nouvelles clauses.

Actuellement, les devis types en matière de services professionnels sont publiés sur le site Web du ministère des Transports du Québec. Le *Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels* peut être téléchargé à l'adresse suivante :

http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier/documents/document7.fr.html.

Les devis types visés par le transfert de clauses générales vers les nouvelles sections du *Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels* seront parallèlement modifiés et adaptés à la production de ces nouvelles sections.

Dans l'optique de couvrir le maximum d'activités, l'introduction d'autres sections liées aux devis types des services professionnels en utilisation ou en développement est à prévoir au cours des prochaines années.



Gradation du dévers d'une chaussée

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

La présente chronique vise à rappeler les principes entourant la gradation du dévers d'une chaussée à l'approche d'une courbe circulaire horizontale.

Relation entre le dévers, le frottement latéral, le rayon de courbure et la vitesse de base

Le dévers contribue à la stabilité des véhicules dans les courbes horizontales. Combiné au frottement latéral (f), le dévers (e) s'oppose à la force centrifuge générée par la vitesse (V) du véhicule et le rayon (R) de la courbe circulaire.

L'équation décrivant l'équilibre des forces en présence dans une courbe est donnée par la formule de base suivante :

$$e + f = \frac{V^2}{127R}$$

Où :

e = dévers en m/m;

f = coefficient de frottement

(en conception routière, les valeurs de frottement latéral utilisées sont loin des

valeurs limites associées au dérapage;

il faut interpréter f comme une demande de frottement proportionnelle à $V^2/127R$);

V = vitesse en km/h;

R = le rayon de courbure en m.

En posant la vitesse de base constante, il apparaît que la contribution de « e » et de « f » variera selon l'inverse du rayon de courbure de la route. De plus, en convenant du dévers maximal (0,06 m/m) et du frottement latéral admissible selon la vitesse de base, donné aux tableaux 6.3-2 et 6.3-3 du *Tome I – Conception routière*, le rayon minimal correspondant est calculé par cette équation :

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(e_{\max} + f)}$$

Ainsi, pour chaque vitesse de base correspond un rayon minimum qui tient compte de e_{\max} et du frottement latéral admissible à cette vitesse. Par la suite, toujours pour une même vitesse et à mesure que le rayon de courbure augmente, la demande de frottement latéral et le dévers recommandé sont diminués progressivement. Pour chaque vitesse de base, il est possible de représenter graphiquement la distribution de « e » et de « f » en fonction du rayon de courbure, et ce, selon qu'il s'agisse d'une route à haute ou à basse vitesse.

Relation entre le milieu et la distribution de « e » et de « f »

La figure 1 illustre la contribution respective de « e » et de « f » pour une vitesse de base de 60 km/h en fonction de la courbure de la route, et ce, selon deux méthodes de distribution, la méthode 5 caractéristique du milieu rural et du milieu urbain à haute vitesse et la méthode 2 utilisée en milieu urbain à basse vitesse. La droite représentant la somme de « e » et de « f » en fonction du rayon de courbure est la même pour les deux méthodes.

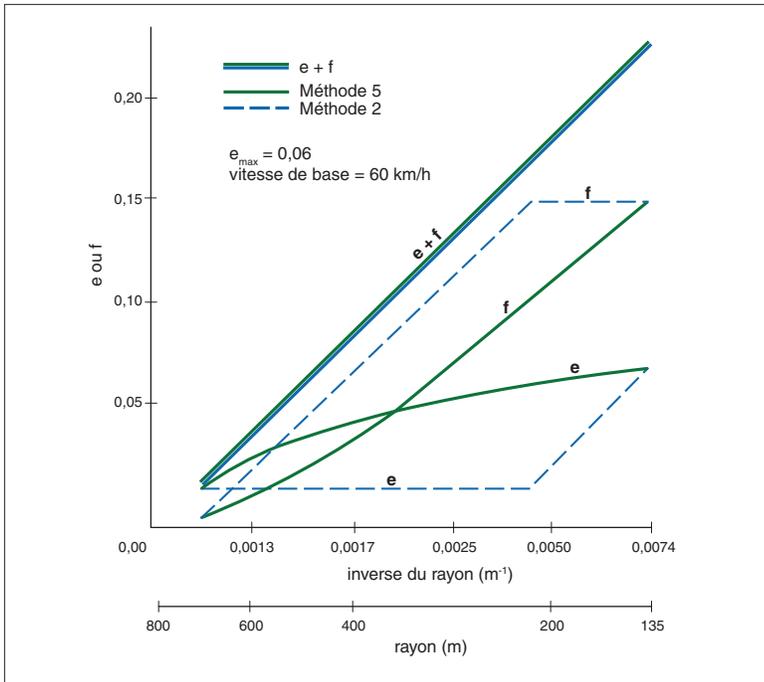


Figure 1 – Répartition du dévers et du frottement latéral

La *méthode 5*, propre aux routes où la vitesse est élevée, décrit une contribution du dévers et du frottement latéral qui, partant de leur maximum respectif, diminue graduellement à mesure que le rayon de courbure augmente. Cette méthode est utilisée aux tableaux 6.3–6 et 6.3–7 du *Tome I – Conception routière* qui donnent les valeurs de dévers selon le rayon de courbure et la vitesse de base en milieu urbain à haute vitesse et en milieu rural.

La *méthode 2*, représentative d'un milieu urbain à basse vitesse où la différence d'élévation entre les rives de la route peut être considérée comme une contrainte, décrit une contribution successive de « e » et de « f ». Partant également de leur maximum respectif et à mesure de l'augmentation du rayon de courbure, le dévers de la route diminue jusqu'à sa valeur minimale; par la suite, la demande de frottement latéral est réduite jusqu'aux plus grands rayons de courbure. La méthode 2 génère plus d'inconfort chez l'utilisateur dans les virages. Cet inconfort est néanmoins compatible avec les attentes de l'utilisateur en milieu urbain. Les valeurs de dévers selon le rayon de courbure des tableaux 6.3–8 et 6.3–9 du *Tome I – Conception routière* sont basées sur ces principes, mais les hypothèses qui ont mené aux valeurs de ces tableaux pourront faire l'objet d'une autre chronique.

Les tableaux 6.3–6, 6.3–7, 6.3–8 et 6.3–9 de la norme donnent également, selon la vitesse de base et le rayon de courbure, la longueur de raccordement pour une courbe circulaire ou le paramètre de spirale permettant de la calculer. C'est sur cette longueur que doit se faire la gradation du dévers.

Gradation et rotation du dévers

Avant une courbe circulaire en dévers, la pente transversale de la chaussée doit être relevée graduellement jusqu'au dévers recommandé selon la vitesse de base et le rayon de courbure. Ce changement de la pente transversale de la chaussée doit se faire sans dépasser les valeurs de pente relative maximale du tableau 1 (tableau 6.3–10 du *Tome I – Conception routière*) selon la vitesse de base. Cette pente relative sera d'autant plus douce que la vitesse sera élevée. Le changement de pente transversale peut se faire selon trois axes de rotation : le centre de la chaussée, la rive extérieure du virage ou la rive intérieure du virage. Selon le cas, le changement du bombement normal de la route jusqu'au dévers recommandé se fera sur des longueurs différentes. Ainsi, une rotation du dévers par rapport au centre de la chaussée qui se fait symétriquement de chaque côté donnera des longueurs de raccordement plus courtes qu'une rotation du dévers par rapport à l'un ou l'autre des bords de la chaussée. Dans tous ces cas, le changement de la pente transversale de la route se fait en deux étapes :

La première étape consiste à ramener la pente transversale de la voie extérieure au virage du bombement normal (B_n) (-0,02 m/m) à 0 selon une pente de 1:400. Ce changement de pente se fait indépendamment de la vitesse et le long du bord extérieur (figures 2 et 3).

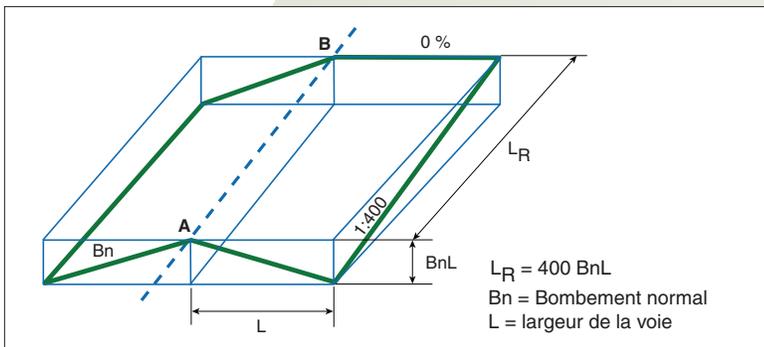


Figure 2 – Relèvement de la pente transversale de la route – Rotation autour du centre de la chaussée et autour de la rive intérieure du virage

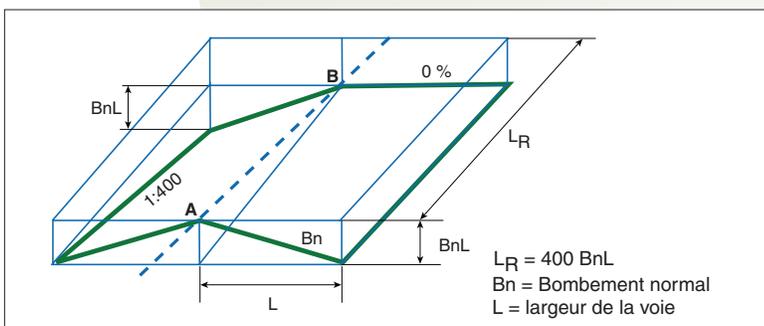


Figure 3 – Relèvement de la pente transversale de la route – Rotation autour de la rive extérieure du virage

La seconde étape concerne le changement de la pente transversale du côté extérieur de 0 jusqu'au dévers minimal (0,02 m/m) et la rotation de la pente transversale de la chaussée jusqu'au dévers, « e » recommandé : ce changement de pente se fait selon la vitesse de base de la route et ne doit pas dépasser les valeurs du tableau 1 (tableau 6.3–10 du *Tome I – Conception routière*) afin d'éviter un trop fort roulis.

Tableau 1 – Tableau 6.3–10 Pente relative maximale du bord extérieur du revêtement par rapport à l'axe de la chaussée (*Tome I – Conception routière*)

Vitesse de base (km/h)	Pente relative
30	1:133
40	1:143
50	1:154
60	1:167
70	1:182
80	1:196
90	1:213
100	1:227
110	1:244
120	1:263

Gradation du dévers pour une courbe circulaire avec ou sans spirale

La gradation du dévers est la partie du changement de la pente transversale de la chaussée qui varie selon la vitesse de base. Pour les routes à vitesse élevée et les classes supérieures de la classification fonctionnelle, il est de bonne pratique d'aménager une courbe de transition (spirale) entre la tangente et la courbe circulaire. La spirale permet d'introduire graduellement l'accélération latérale avant la courbe circulaire et c'est le long de celle-ci que se fera la gradation du dévers (tel que l'illustre la figure 4)

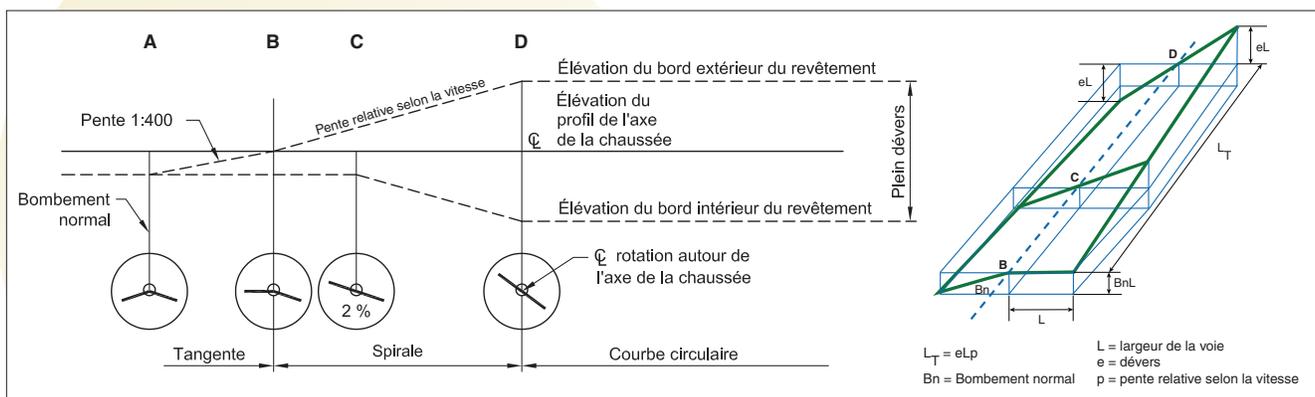


Figure 4 – Gradation du dévers pour une courbe circulaire avec spirale – rotation autour du centre de la chaussée (figure 6.3–2 du *Tome I – Conception routière*)

Pour une route à deux voies de 3,7 m chacune, où la vitesse de base est 100 km/h et le rayon de courbure 440 m, la longueur du relèvement du côté extérieur est de $-0,02\text{m/m}$ à 0 est donnée par $3,7\text{ m} \times 0,02\text{m/m} \times 400 = 29,6\text{ m}$ (de A à B). Par la suite, la longueur du changement de la pente transversale de 0 à $0,06\text{m/m}$ est donnée par $3,7\text{ m} \times 0,06\text{m/m} \times 227 = 50,4\text{ m}$ (de B à D). Ces longueurs varient également selon la largeur des voies.

Lorsqu'il n'y a pas de spirale, la gradation se fait sur la même longueur, une partie de la gradation se fait dans la tangente et l'autre dans la courbe circulaire selon une proportion de 60/40 respectivement, comme illustré à la figure 5.

Dans ces deux cas, la rotation du dévers (changement de la pente transversale de la chaussée) se fait autour de l'axe de la route, qui a pour effet de maintenir le profil du centre de la chaussée identique à celui de la

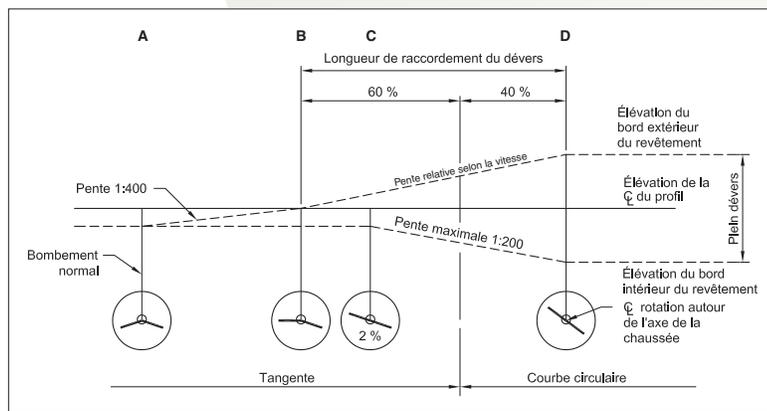


Figure 5 – Gradation du dévers pour une courbe circulaire sans spirale – rotation autour de l'axe de la chaussée (figure 6.3-4 du Tome I – Conception routière)

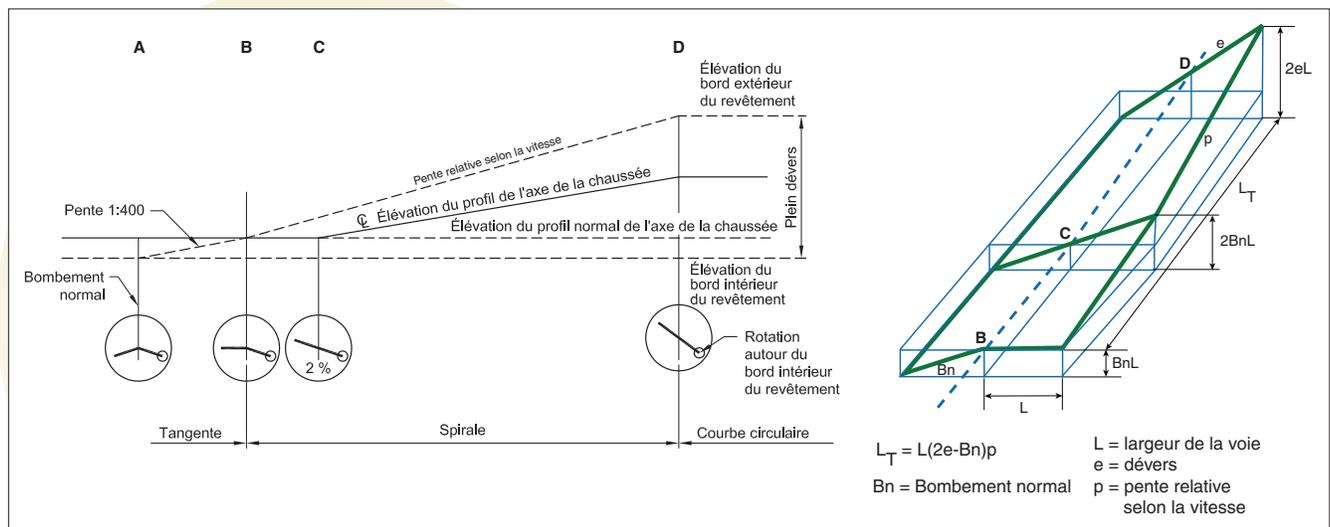


Figure 6 – Gradation du dévers pour une courbe circulaire avec spirale – rotation autour du bord intérieur (figure 6.3-3 du Tome I – Conception routière)

route. Ce qui n'est pas le cas lorsque la rotation du dévers se fait autour de l'un ou l'autre des bords de la chaussée.

Une rotation par rapport au bord intérieur de la courbe, comme illustré à la figure 6, a pour effet de relever le centre de la chaussée par rapport au profil normal de l'axe de la route. Le choix de ce type de rotation vise généralement à éviter de créer un point bas à l'intérieur de la courbe.

Pour une route à deux voies de 3,7 m, où la vitesse de base est 100 km/h et le rayon de courbure 440 m, la longueur du relèvement du côté extérieur de $-0,02\text{m/m}$ à 0 est donné par $3,7\text{ m} \times 0,02\text{m/m} \times 400 = 29,6\text{ m}$ (de A à B). Par la suite, la longueur du changement de la pente transversale de 0 à $0,06\text{m/m}$ est donnée par $3,7\text{ m} \times [(2 \times 0,06\text{m/m}) - 0,02\text{ m/m}] \times 227 = 84,0\text{ m}$ (de B à C). Ces longueurs varient également selon la largeur des voies.

Dans ce dernier cas, la longueur de la gradation du dévers obtenue est plus grande que celle nécessaire avec une rotation autour du centre de la route. La bonne pratique

est alors d'utiliser le paramètre de spirale (tableau 6.3-6 du *Tome I – Conception routière*) ou la longueur du raccordement (tableau 6.3-7 du *Tome I – Conception routière*), selon le cas, d'une route à 3 ou 4 voies permettant de respecter le critère de pente relative maximale du bord de chaussée (tableau 1).

Le *Guide de conception géométrique des routes* de l'Association des transports du Canada (ATC) illustre le cas d'une rotation du dévers autour du bord extérieur de la chaussée (figure 7). Comme la rotation du dévers autour du bord intérieur, cette méthode requiert une longueur de gradation supérieure à celle requise avec une rotation autour du centre de la route, ayant pour conséquence d'abaisser le profil du centre de la route dans la courbe circulaire. Cette méthode peut être utilisée en présence d'une contrainte d'élévation du côté extérieur de la chaussée.

L'ATC illustre également des méthodes de rotation du dévers par rapport au terre-plein central pour les routes à 4 voies à chaussées séparées (figure 8). La méthode A représente une rotation du dévers autour du

centre du terre-plein. La méthode B représente une rotation du dévers autour des bords intérieurs de chacune des chaussées, maintenant ainsi le terre-plein à niveau. La méthode C représente une rotation propre à chacune des chaussées sans égard à la pente du terre-plein.

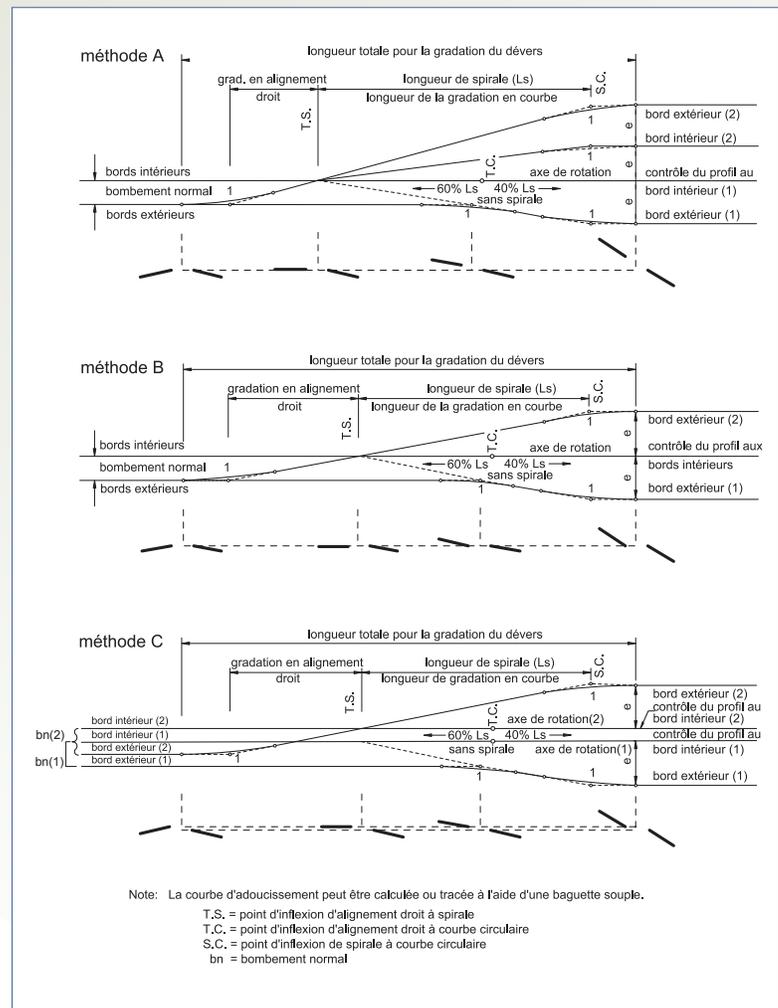


Figure 8 – (Figure 2.1.2.9 du *Guide de l'ATC*) Trois méthodes de gradation du dévers pour les routes à chaussée séparées

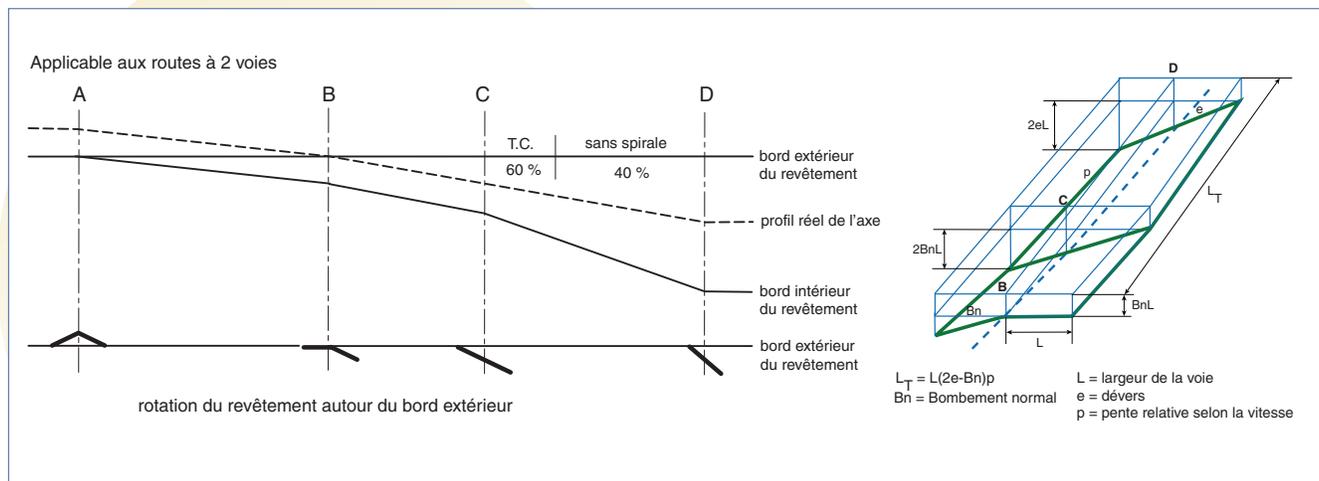


Figure 7 – Gradation du dévers pour une courbe circulaire – Rotation du dévers autour du bord extérieur de la route

Conclusion

Les longueurs de raccordement selon la vitesse de base et le rayon de courbure donnés aux tableaux 6.3–6, 6.3–7, 6.3–8 et 6.3–9 s'appliquent à la rotation du dévers autour de l'axe de la route (le centre de la chaussée). Dans le cas d'une chaussée à deux voies contiguës, lorsque la rotation du dévers se fait autour de l'un ou l'autre des bords de chaussée, il est recommandé d'utiliser la longueur de raccordement d'une chaussée à 3 ou 4 voies.

Les hypothèses qui ont mené à ces tableaux pourront faire l'objet d'une autre chronique afin d'expliquer plus en détail les valeurs de dévers données aux tableaux 6.3–8 et 6.3–9 du *Tome 1 – Conception routière* pour les routes en milieu urbain à basse vitesse.

De plus, les aspects relatifs à la conception de courbes successives très rapprochées n'ont pas été abordés dans la présente chronique. Compte tenu de l'importance et de l'occurrence de ce cas, une prochaine chronique y sera consacrée.

Bibliographie

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, collection Normes – Ouvrages routiers. *Tome 1 – Conception routière*. Juin 2013.

ASSOCIATION DES TRANSPORTS DU CANADA, *Guide canadien de conception géométrique des routes*. 1999.



Nouveaux produits et nouvelles technologies

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

Martin Anctil, ing.
Linda Ouellet, agente de recherche
Guichet unique de qualification des produits et des fournisseurs (GUQ)
Direction des contrats et des ressources matérielles

N° du GUQ	Sujet	Étape	Détails	Demandeur	Remarques
1727 	Balise Ped-Zone – Panneau pour traverse piétonnière	Produit d'intérêt	Balise installée au centre de la rue pour passages piétonniers - flexible et résistante aux impacts	Develo Tech inc.	Ce produit sera considéré dans l'étude réalisée par la table de normalisation sur la signalisation routière.
1793 	Luminaire série RL Profilé à diodes électroluminescentes (DEL)	Produit d'intérêt	Fait d'aluminium injecté, muni de luminaires à diodes électroluminescentes (DEL) de 24 W chacun.	Lumca inc.	Ce produit sera soumis à l'étude par le Service de l'électrotechnique, en collaboration avec les autres unités administratives concernées du Ministère, le cas échéant.
1795 	BLP-1000 Haut-mât luminaire électroluminescent au plasma	Produit d'intérêt	Luminaire électroluminescent au plasma	Les Systèmes d'ingénierie Griffin	Ce produit sera soumis à l'étude par le Service de l'électrotechnique, en collaboration avec les autres unités administratives concernées du Ministère, le cas échéant.
1796 	Connecteurs à compression en aluminium pour conducteurs en aluminium ou en cuivre	Produit d'intérêt	Connecteurs en aluminium à 2 ou 3 cavités conçus pour des jonctions de conducteurs en aluminium et en cuivre	Thomas & Betts ltée	Ce produit sera soumis à l'étude par le Service de l'électrotechnique, en collaboration avec les autres unités administratives concernées du Ministère, le cas échéant.

Produit d'intérêt

Produit présentant un intérêt pour le Ministère 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-1796 Connecteurs



GUQ-1793 Luminaire série RL



GUQ-1727 Balise Ped-Zone



GUQ-1795 BLP-1000



COLLECTION NORMES – OUVRAGES ROUTIERS

N° mise à jour de la collection	N° mise à jour du tome	Date	Document
103	20	Janvier 2014	<i>Tome V – Signalisation routière</i>
102	15	2014 01 30	<i>Tome III – Ouvrages d'art</i>
101	13	2014 01 30	<i>Tome II – Construction routière</i>
100	18	2013 12 15	<i>Tome VII – Matériaux</i>
99	3	2013 09 30	<i>Tome VIII – Dispositifs de retenue</i>
98	10	2013 06 15	<i>Tome VI – Entretien</i>
97	10	2013 06 15	<i>Tome IV – Abords de route</i>
96	14	2013 06 15	<i>Tome I – Conception routière</i>

AUTRES NORMES

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

OUVRAGES CONNEXES

N° mise à jour	Date	Document
12	Janvier 2014	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Travaux</i>
2	Décembre 2007	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Voies cyclables</i>

DOCUMENTS CONTRACTUELS

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

GUIDES ET MANUELS

ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Édition	Document
2014	<i>Guide de contrôle de la qualité du béton</i>
2014	<i>Guide de contrôle de la qualité des enrobés à chaud</i>
2014	<i>Guide de contrôle de la qualité des sols et des granulats</i>

CHAUSSÉES

2013 12 15	<i>Recueil des méthodes d'essai LC</i>
------------	--

ÉLECTROTECHNIQUE

Mars 2014	<i>Manuel de conception d'un système d'éclairage routier</i>
Mars 2014	<i>Manuel de conception d'un système de signaux lumineux</i>

GESTION DE PROJETS

Mars 2013	<i>Guide de surveillance – Chantiers d'infrastructures de transport</i>
Mars 2014	<i>Guide terrain – Surveillance environnementale des chantiers routiers</i>

OUVRAGES D'ART

2013-05	<i>Manuel de conception des ponceaux</i>
Mars 2014	<i>Manuel d'évaluation de la capacité portante des ponts acier-bois</i>
Janvier 2013	<i>Manuel d'inventaire des structures</i>
Janvier 2014	<i>Manuel de conception des structures</i>
2014-01	<i>Manuel d'entretien des structures</i>
Janvier 2014	<i>Manuel de construction et de réparation des structures CCDG 2014</i>
2014-01	<i>Manuel d'inspection des structures</i>

STRUCTURE DE SIGNALISATION OU D'ÉCLAIRAGE

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