

INFORMATIONS NORMES

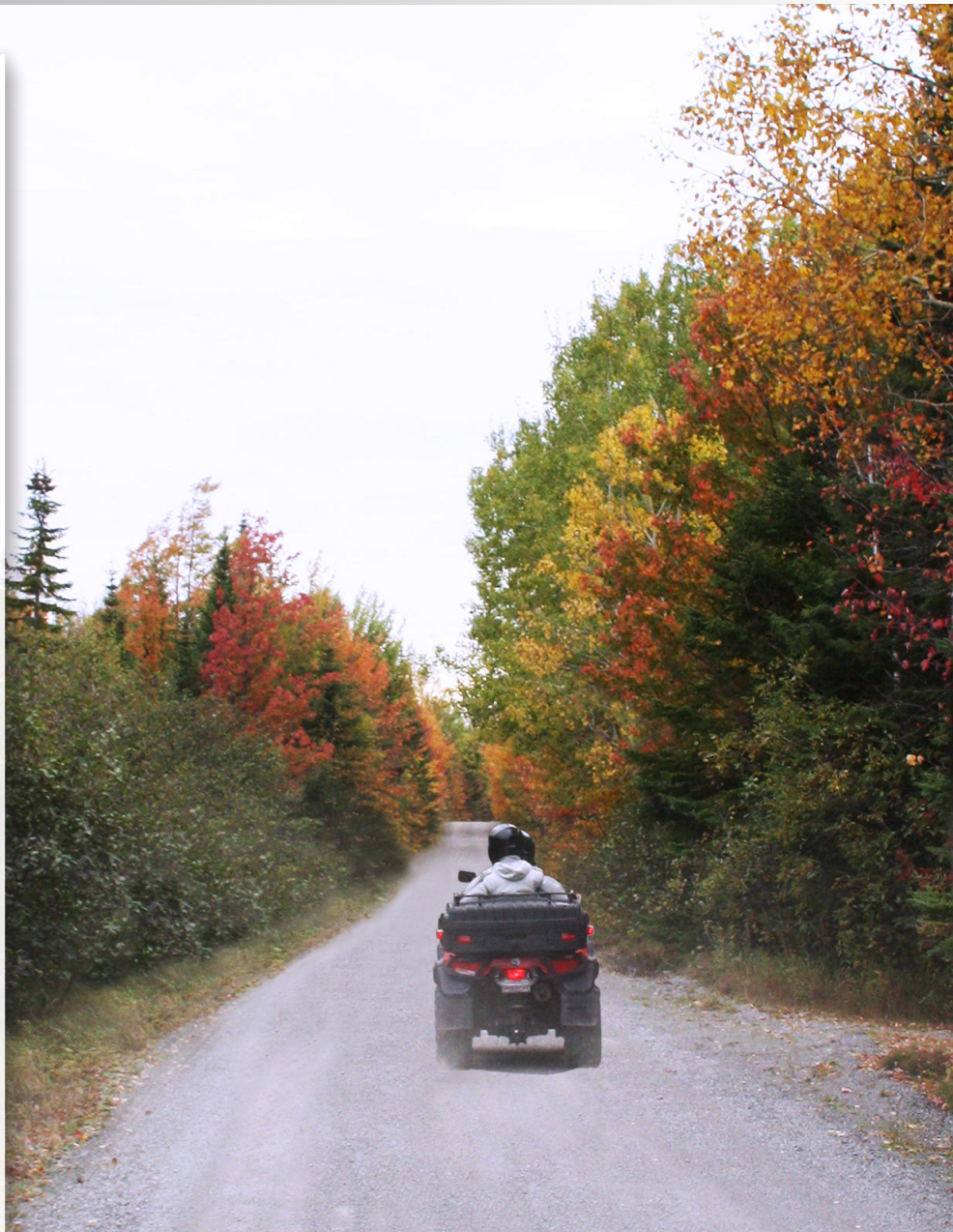
DOCUMENTS CONTRACTUELS ♦ NORMES TECHNIQUES

BULLETIN D'INFORMATION SUR LES NORMES DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN ROUTIER

*Signalisation –
Sentiers de véhicule
hors route
Édition 2016*

*Tome II –
Construction routière
15^e mise à jour*

*Tome III –
Ouvrages d'art
17^e mise à jour*





SOMMAIRE

03 **Signalisation - Sentiers de véhicule hors route**
Édition 2016

09 **Tome II - Construction routière**
15^e mise à jour

11 **Tome III - Ouvrages d'art**
17^e mise à jour

13 **Chronique**
Conception
Carrefour dans une courbe :
ajustement du dévers de la route principale

17 **Chronique**
Documents contractuels
Mise à jour des devis types

19 **Chronique**
Guichet unique de qualification GUQ
«Dernier trimestre de 2015 et le premier de 2016»
Lancement d'un nouveau programme d'homologation
pour les luminaires profilés à DEL pour éclairage routier

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

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, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports.

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

Direction
Daniel Hamel, ing.

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

Collaboration
Richard Berthiaume, ing.
André Blouin, ing.
Abdellah Ghannou, ing., MBA
Pascale Guimond, ing.
Bruno Marquis, ing.
Naïma Zaaf, ing.

Supervision artistique
Nicole Beaudet, t.p.a.a.g.

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

Merci à Michaël Côté, t.a.a.g. pour son implication à la conception du nouveau concept *Info-Normes*.

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, de la Mobilité durable et de l'Électrification 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



Signalisation – Sentiers de véhicule hors route

Édition 2016

Mars 2016

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

Le présent article comprend les principales modifications apportées à l'édition 2016 de la norme *Signalisation – Sentiers de véhicule hors route*. Elles découlent essentiellement des changements apportés dans la Loi sur les véhicules hors route (RLRQ, chapitre V-1.2) et le Règlement sur la signalisation des sentiers de véhicules hors route (RLRQ, chapitre V-1.2, r.5), et de l'harmonisation avec le contenu du *Tome V – Signalisation routière*.

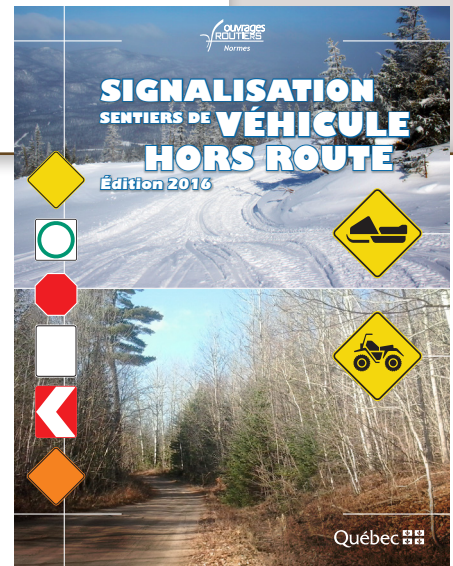
Introduction des autoquads et des motoquads à chenilles

SILHOUETTES

L'une des modifications introduites dans l'édition 2016 de la norme est l'ajout des silhouettes « Autoquad » et « Motoquad à chenilles » à la section 1.11.2 « Silhouettes » du chapitre I « Dispositions générales » (figure 1).



Figure 1 - Silhouettes de l'autoquad et du motoquad à chenilles



Afin de simplifier la signalisation le long des sentiers, la signification de la silhouette « Motoquad » (figure 2) a été revue afin de pouvoir représenter l'ensemble des véhicules tout-terrain motorisés (quad) autre que la motocyclette tout-terrain.



Figure 2 - Silhouette du motoquad

Par conséquent, la signalisation des sentiers de motoquad vise autant les motoquads que les autoquads et les motoquads à chenilles lorsque ceux-ci sont autorisés à circuler dans un sentier.

Prescription

Avec l'introduction des silhouettes de l'autoquad et du motoquad à chenilles, le club responsable d'un sentier de véhicule hors route (VHR) peut désormais autoriser, dans certaines mesures, les propriétaires de ces types de véhicules à circuler sur les sentiers de véhicule hors route ou leur en interdire l'accès. Ainsi, des panneaux et panonceaux de prescription (figure 3) ont été ajoutés au chapitre 2 « Prescription » pour adapter la signalisation à ces véhicules.

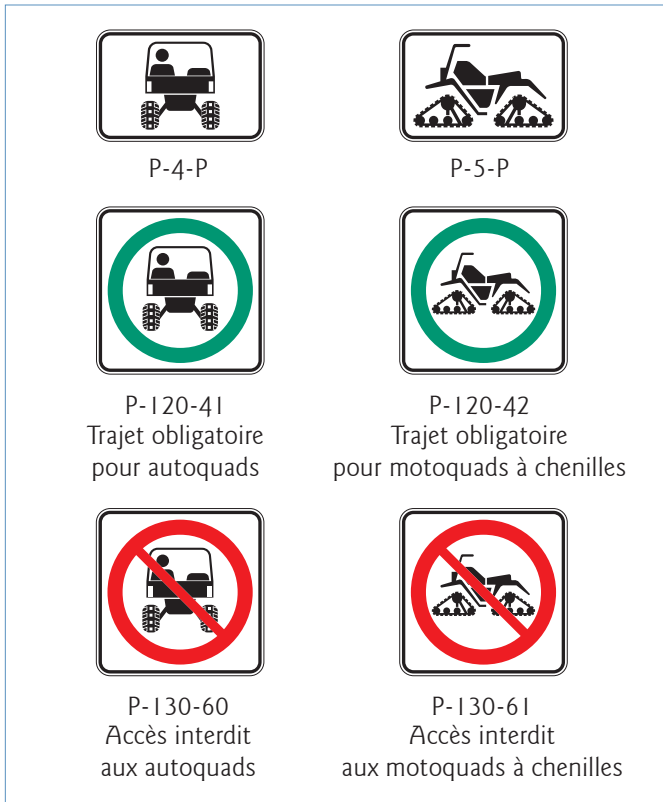


Figure 3 - Nouveaux panneaux et panonceaux de prescription

Lorsque la circulation des autoquads est autorisée sur un sentier, le panneau « Autoquads autorisés » (P-130-64) signale aux autoquadistes dont le véhicule a une largeur hors tout, excluant le rétroviseur, inférieure à 1,6 m qu'ils sont autorisés à emprunter le sentier de VHR (figure 4). Les véhicules dont la largeur excède 1,6 m ne sont permis sur aucun sentier.

Le panneau P-130-64 doit être installé au début d'un sentier de VHR où la circulation des autoquads d'une largeur inférieure à 1,6 m est permise et peut être répété, au besoin, aux carrefours.



Figure 4 - Panneau « Autoquads autorisés »

Installation et localisation des panneaux de danger

La distance d'installation des panneaux de danger varie en fonction de la vitesse affichée. Au moment de la dernière révision de la Loi sur les véhicules hors route (RLRQ, chapitre V-1.2), les vitesses permises sur les sentiers ont été modifiées. Auparavant, la limite de vitesse permise sur les sentiers de motoquad était de 50 km/h et celle sur les sentiers de motoneige était de 70 km/h, ce qui impliquait des valeurs constantes aux distances d'installation des panneaux de danger sur ces sentiers. S'ajoutait à ces vitesses celle de 30 km/h qui doit être appliquée lorsqu'un sentier de VHR est à une distance inférieure à 30 m d'un secteur résidentiel. Désormais, les vitesses affichées admissibles sont de 50 km/h et 70 km/h sur les sentiers de motoquad et de 70 km/h et 90 km/h sur les sentiers de motoneige. Le tableau 3.2-1 « Distance d'installation des panneaux de danger » (figure 5) a été ajouté à la section 3.2 « Installation et localisation des panneaux de danger » du chapitre 3 « Danger » et reproduit dans les dessins normalisés concernés.

Tableau 3.2-1
Distance d'installation des panneaux de danger

Vitesse affichée (km/h)	Distances ⁽¹⁾ (m)
30	50
50	75
70	100
90	125

1. La distance d'installation peut varier de plus ou moins 10%.

Figure 5 - Distance d'installation des panneaux de danger

De plus, dans chaque section des panneaux de danger assujettis à ces distances d'installation, une référence à ce tableau a été ajoutée.

Vitesse recommandée dans les courbes

Le panneau « Vitesse recommandée » (D-110-P-2) (figure 6) a été introduit dans la norme à la section 3.11.1 « Vitesse recommandée » et dans les dessins normalisés (DN) VHR 016 à VHR 020 du chapitre 3 « Danger ».



D-110-P-2

Figure 6 - Panneau « Vitesse recommandée »

Ce panneau indiquera, lorsqu'il sera combiné à un panneau « Virages » (D-110), aux motoneigistes ou aux quadistes que le tracé du sentier de VHR présente une courbe prononcée et qu'ils devront adapter leur conduite en conséquence. L'utilisation du panneau D-110-P-2 est facultative, sauf lorsque des chevrons d'alignement (D-310-1) sont installés dans la courbe (figure 7).

Passage à 1 voie

Avec la possibilité d'autoriser la circulation des autoquads sur les sentiers de motoquad, les condi-

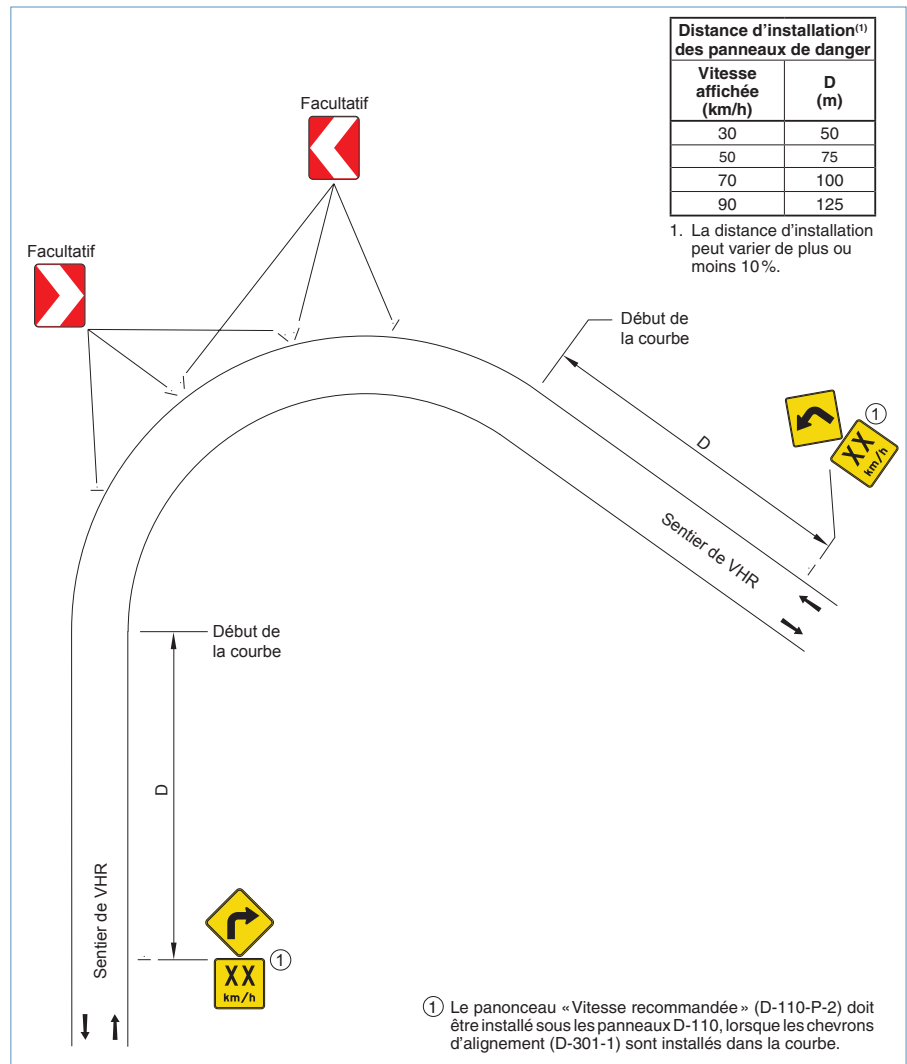


Figure 7 - Présence d'une courbe de 111° à 140° (extrait du DN VHR 019)

tions d'installation du panneau « 1 voie » (D-200-P-2) sous le panneau « Passage étroit » (D-200) (figure 8) ont nécessité une révision.

Il était déjà mentionné à la section 3.17 « Passage étroit » du chapitre 3 « Danger » que, lorsque le sentier de motoquad a une largeur inférieure ou égale à 1,8 m, le panneau D-200-P-2 doit être fixé au-dessous du panneau D-200. Il a été ajouté au texte de cette section que le panneau D-200-P-2 doit être fixé au-dessous du panneau

D-200 si le sentier permet la circulation des autoquads et qu'il a une largeur inférieure ou égale à 2,4 m. Cette condition a également été ajoutée au DN VHR 021.

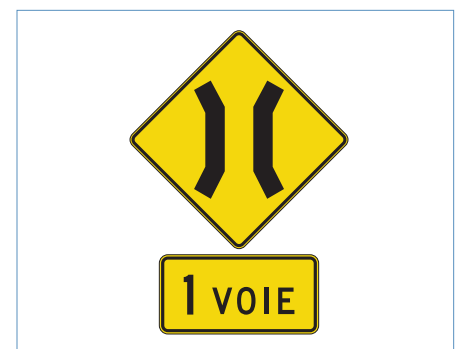


Figure 8 - Passage étroit à 1 voie

Passages

Les sections 3.21 « Passages pour personnes », 3.22 « Passages pour activités sportives » et 3.23 « Passages pour VHR » ainsi que les conditions d'installation des panneaux de passages ont été révisée dans cette nouvelle édition de la norme. La présentation des méthodes de signalisation des passages a été uniformisée dans chacune des sections et elles réfèrent maintenant aux mêmes

conditions d'installation présentées à la section 3.21.1 « Conditions justifiant l'installation des panneaux de passages ».

Sentier de VHR désigné

La signalisation à mettre en place lorsque les motoneigistes et les quadistes doivent emprunter un sentier désigné qu'ils devront partager sur une certaine distance a été introduite à la section 3.32 « Signal avancé de chaussée ou

de sentier de VHR désigné » et montrée dans les nouveaux DN VHR 007 et VHR 008.

Il est précisé que, sur les sentiers de VHR, lorsque les motoneigistes et les quadistes doivent emprunter un sentier désigné, les panneaux « Signal avancé de sentier de VHR désigné » (D-430) doivent être installés à une distance de 50 m en amont du panneau « Signal avancé d'arrêt » (D-10-1) dans les approches munies d'un panneau d'arrêt (figure 9).

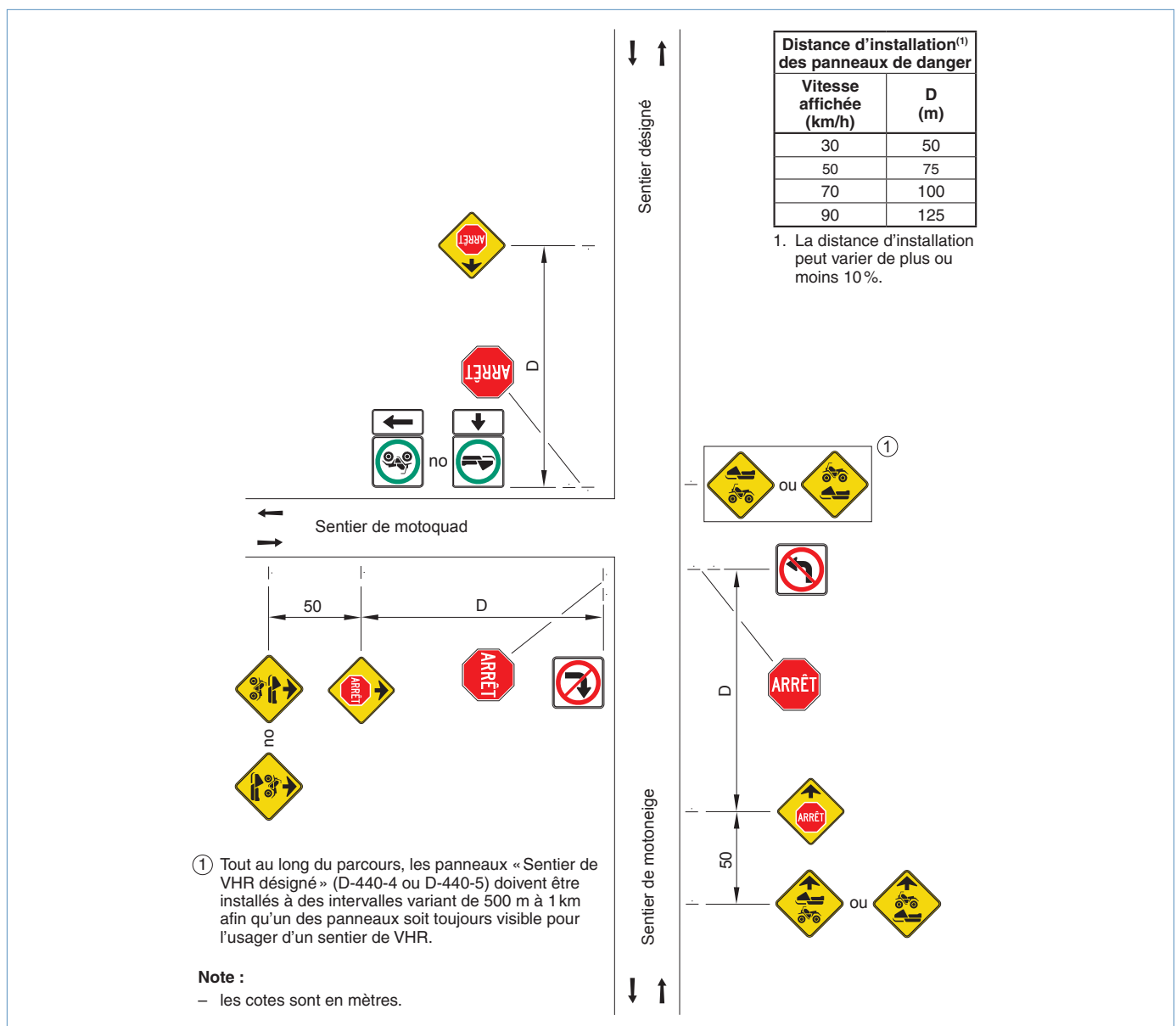


Figure 9 - Sentier désigné avec arrêt toutes directions (extrait du DN VHR 007)

Évacuation d'urgence

Lorsqu'il n'y a pas de panneau d'arrêt dans une approche en raison d'une entente entre les exploitants, les panneaux « Signal avancé de sentier de VHR désigné » (D-430) doivent être installés à la distance indiquée au tableau 3.2-1 « Distance d'installation des panneaux de danger » en amont du panneau « Manœuvres obligatoires ou interdites à certaines intersections » (P-110) (figure 10).

Comme les sentiers de VHR traversent des milieux souvent isolés et loin des axes routiers accessibles par les services d'urgence, il fallait localiser et indiquer des endroits que les personnes en difficulté peuvent atteindre à partir des sentiers, leur permettant de rejoindre un chemin public accessible en tout temps par les services d'urgence. Afin d'acheminer les usagers des sentiers de VHR vers ces sites, une signalisation distinctive et uniforme a été ajoutée à la section 5.4.4 « Évacuation d'urgence » du chapitre 5 « Indication » et au DN VHR 027.

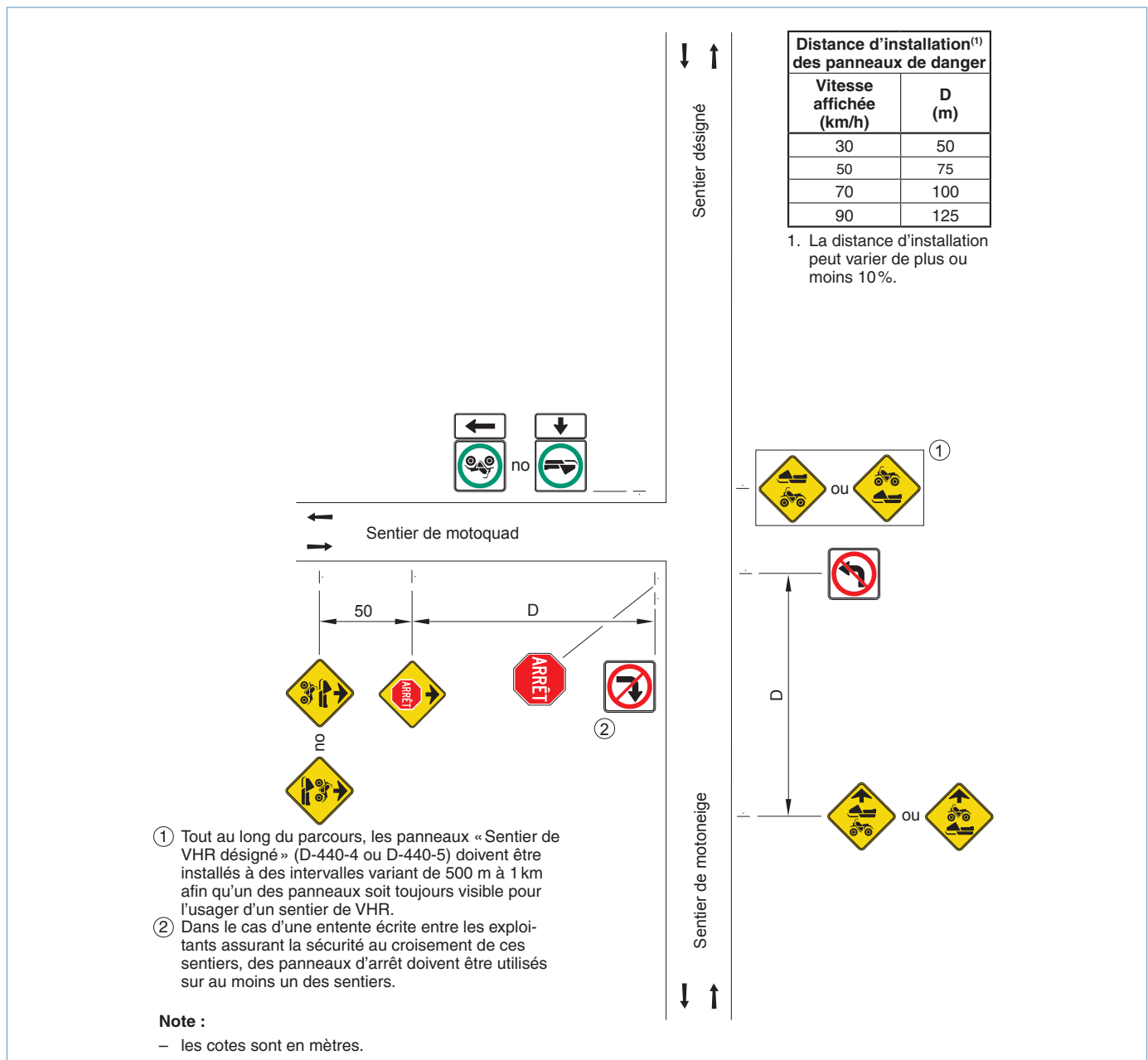


Figure 10 - Sentier désigné avec arrêt dans une approche (extrait du DN VHR 008)

Les panneaux «Évacuation d'urgence» (I-377), jumelés aux panneaux «Direction» (I-240-P) appropriés, indiquent qu'un site d'évacuation d'urgence est accessible à partir d'un sentier de VHR.

Chaque site est identifié à l'aide d'un code d'identification qui correspond au code géographique de la municipalité, suivi du numéro séquentiel du site d'évacuation pour cette même municipalité. Le numéro d'urgence à composer qui figure sur les panneaux peut être le 911, le *4141 ou un numéro d'urgence à 10 chiffres. Un seul numéro d'urgence doit être indiqué sur les panneaux, et ce numéro doit être le même pour l'ensemble des panneaux liés à un même site d'évacuation d'urgence (figure 11).

Sur le sentier, l'acheminement vers un site d'évacuation d'urgence doit se faire jusqu'à une distance maximale de 10 km.

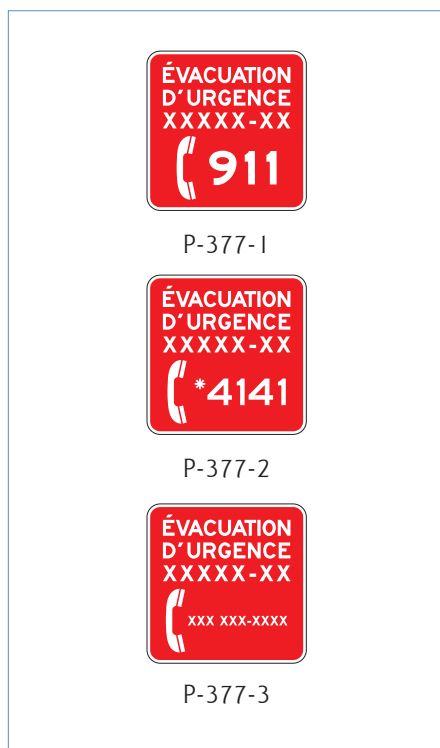


Figure 11 - Panneaux «Évacuation d'urgence»

Un panneau I-377, accompagné du panneau «Direction» (I-240-P) approprié, doit être installé aux intersections ainsi que, au besoin, le long du parcours sur le sentier à des intervalles variant de 500 m à 1 km afin qu'un panneau soit toujours visible pour l'utilisateur d'un sentier de VHR. Au site d'évacuation d'urgence, un panneau I-377 est installé à la limite de l'emprise routière afin de pouvoir être identifié par les services d'urgence. Il doit être visible autant à partir de la route qu'à partir du chemin d'évacuation (figure 12).

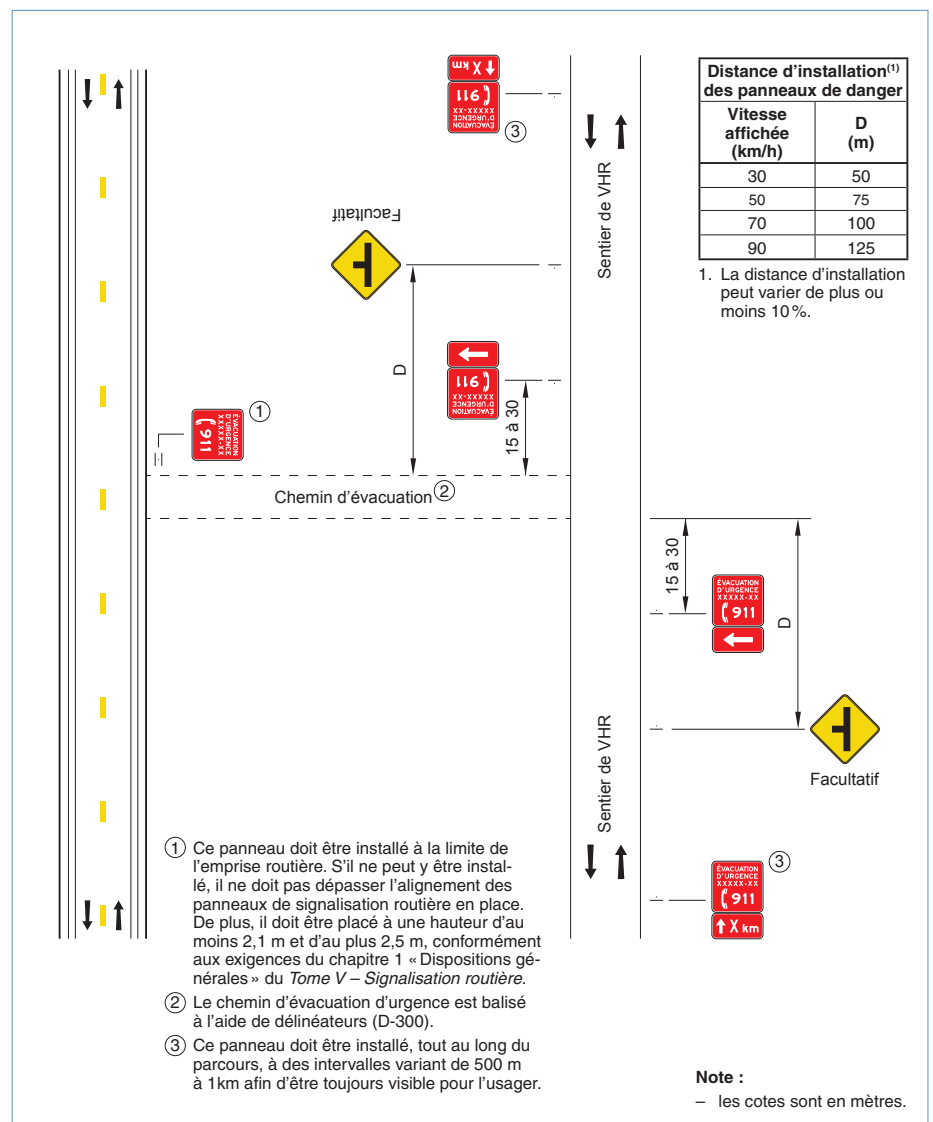


Figure 12 - Acheminement vers un site d'évacuation d'urgence (extrait du DN VHR 027)

Conclusion

Voici ce qui complète la présentation des principales modifications apportées l'édition 2016 de la norme *Signalisation – Sentiers de véhicule hors route*. Les modifications et ajouts apportés à cette norme ont pour but de répondre aux besoins des usagers et des gestionnaires des sentiers. Les nouveautés ont pour but d'assurer davantage la sécurité de tous les usagers des sentiers de VHR.

Tome II – Construction routière

15^e mise à jour

2016 01 30

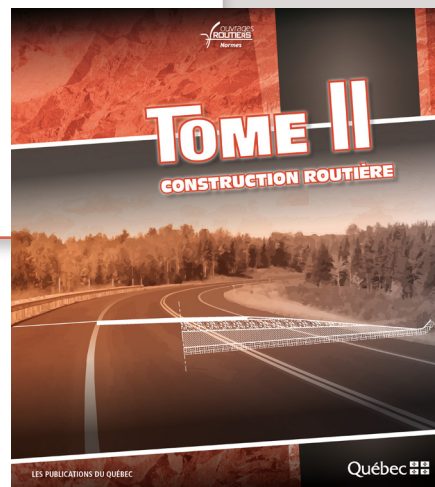
Richard Berthiaume, ing., M. Sc.

Pascale Guimond, ing.

Naïma Zaaf, ing.

Service des normes et des documents contractuels

Direction du soutien aux opérations



Cet article présente brièvement les principales modifications apportées à diverses normes du *Tome II – Construction routière* au moment de sa mise à jour publiée en janvier 2016.

CHAPITRE 1 «Terrassements»

Les dessins normalisés (DN) II-1-017 «Transition transversale sol-roc» et II-1-019 «Transition longitudinale sol-roc» ont été modifiés.

Des précisions ont été ajoutées concernant le degré de compacité qui s'exprime au dixième de pour cent pour les matériaux de sous-fondation et de fondation. Aussi, au DN II-1-025 «Drainage de la structure de chaussée», les arrondis sont illustrés, et il est spécifié que ces derniers doivent être aménagés selon le DN II-2-006 «Chaussée en enrobé – Accotement, route en dévers» et avec les mêmes matériaux que ceux utilisés pour les accotements.

CHAPITRE 2 «Structures de chaussée»

Les DN II-2-001 «Terminologie relative aux chaussées», II-2-004 «Chaussées sur roc», II-2-005 «Chaussée en enrobé – Accotement, route en bombement normal» et II-2-011 «Structure de chaussée rigide – autoroute» ont été modifiés pour illustrer les voies, les accotements et les arrondis, et pour spécifier que ces derniers doivent être aménagés selon le DN II-2-006, avec les mêmes matériaux que ceux utilisés pour les accotements. De plus, une note est ajoutée au

DN II-2-006 «Chaussée en enrobé – Accotement, route en dévers» afin de préciser que les types de routes sont définis aux dessins normalisés du *Tome I – Conception routière*, chapitre 5 «Profils en travers».

CHAPITRE 3 «Drainage»

Des précisions ont été ajoutées à la section 3.6.1 «Conduite» concernant le remblai latéral et le recouvrement de protection des conduites en thermoplastique qui sont effectués avec un matériau granulaire CG 14.

Il est aussi précisé à la section 3.6.8 «Puisard linéaire» que le puisard linéaire est utilisé dans certains cas, et notamment pour capter l'eau de ruissellement des voies de secours avant qu'elle n'atteigne le lit d'arrêt.

La référence à la norme NQ 2560–I 14 «Travaux de génie civil –Granulats», partie IV, tableau I (édition 2002) a été retirée, et la référence à la nouvelle norme 2104 «Matériaux filtrants» du *Tome VII – Matériaux* a été ajoutée. Par conséquent, les granulats BC 80 µm–5 sont remplacés par les granulats de type GF1 à la section 3.7.1 «Drain en tuyau rigide ou semi-rigide» ainsi qu’aux DN II-3-004 «Drain en tuyau rigide ou semi-rigide» et II-3-006 «Drain en tuyau flexible – Installation par excavation». De plus, au DN II-3-005 «Drain en pierre», les granulats BC 5–20 et les granulats BC 5–40 sont remplacés respectivement par les granulats 20 à 5 et par les granulats 40 à 5.

Aux DN II-3-001 «Puisard préfabriqué de 600 mm», II-3-002 «Regard préfabriqué» et II-3-003 «Puisard de fossé de 900 x 900 mm», l’exigence stipulant que «si le fond de l’excavation est composé de matériaux granulaires pouvant être densifié au minimum à 95,0 % de la masse volumique sèche maximale, le coussin de support est omis » a été retirée, car il est difficile de connaître la composition exacte des sols au droit de chaque regard ou puisard lors de la préparation des plan et devis.

CHAPITRE 4 «Bordures»

À la section 4.5 «Matériaux, spécifications et modes d’installation des bordures », des précisions concernant les exigences de la partie II de la norme BNQ 2560–I 14 qui doivent être appliquées après la mise en œuvre des matériaux granulaires ont été ajoutées et, aux DN II-4-001 à II-4-003, la hauteur de l’accès universel est modifiée pour une harmonisation avec le DN II-4-004.

CHAPITRE 8 «Clôtures et repères»

Une précision a été ajoutée à la note sur la galvanisation des pièces métalliques des DN II-8-001 et II-8-003 afin de souligner que cette exigence ne s’applique pas aux poteaux d’acier non galvanisés de ces clôtures.

CHAPITRE 9 «Mesures d’atténuation environnementales temporaires»

À la figure 9.4–2 «Installation d’une barrière munie d’un géotextile», l’utilisation d’un géotextile de type III au lieu de type V est recommandée. Lors d’une dernière mise à jour, la figure avec un géotextile en travers du fossé a été retirée; le géotextile de type V qui était recommandé n’est donc plus nécessaire.

CHAPITRE 10 «Dispositifs d’alerte»

À la section 10.4.2.2 «Disposition», la distance d’interruption des bandes rugueuses aux approches des ponts a été précisée.

Tome III - Ouvrages d'art

17^e mise à jour

2016 01 30

Naima Zaaf, ing.
Service des normes et des documents contractuels
Direction du soutien aux opérations

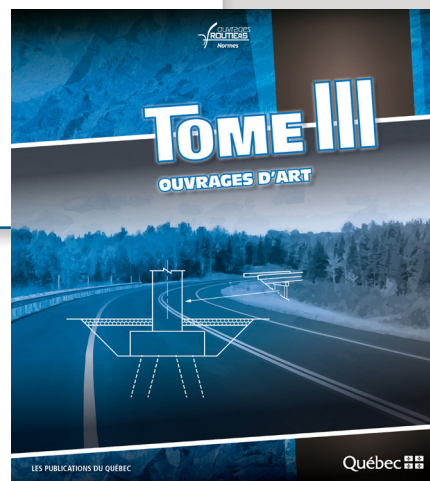
La mise à jour des normes du *Tome III – Ouvrages d'art* publiées en janvier 2016 constitue la 17^e mise à jour de cet ouvrage. Le présent article en décrit brièvement les principales modifications.

CHAPITRE 2 « Conception des ouvrages d'art »

Des précisions ont été ajoutées aux définitions des niveaux des eaux hautes correspondant à la période de retour de 2 ans (E.H.2), 25 ans (E.H.25) et 100 ans (E.H.100). Aussi, concernant la disposition des piles dans un cours d'eau, il est maintenant exigé qu'en présence de glace la distance minimale entre elles soit de six fois la dimension des plus grandes glaces transportées par le courant.

Des changements ont été apportés aux exigences du tableau 2.8-1 « Choix du type de béton ». Les blocs d'assise ont été ajoutés à la liste des ouvrages ou parties d'ouvrage en béton armé, ainsi que des précisions sur le choix du type de béton pour certains éléments de ponceaux préfabriqués et une note indiquant qu'il faut spécifier le type XIII dans le cas de murs de soutènement coulés en place exposés à des conditions particulières telles que l'eau de mer.

Des précisions ont été apportées au tableau 2.8-3 « Épaisseur minimale de l'enrobage de l'armature » afin de spécifier que l'enrobage de l'armature doit être de 60 mm pour la face apparente et de 50 mm pour la face remblayée pour les murs de soutènement préfabriqués et qu'il doit être de 75 mm autant pour la face apparente que pour la face remblayée dans le cas des murs de soutènement coulés en place.



Le texte de la section 2.8.1.4 « Joints de contrôle » a été reformulé et réorganisé afin, d'une part, de créer un paragraphe portant sur les joints d'éléments préfabriqués pour inclure les murs préfabriqués et le ponceau préfabriqué et, d'autre part, de distinguer les joints de murs coulés en place de ceux des éléments préfabriqués.

Pour s'arrimer avec la nouvelle définition du terme « conduit » introduite au *Lexique*, le titre et le contenu de la section 2.17.3 « Installation de conduits sur ou à proximité d'un ouvrage d'art » ont été modifiés.

Il est spécifié dans la norme que, lorsqu'un pont temporaire doit être construit, à moins d'une indication contraire, la conception ne doit pas tenir compte des exigences de la section 4 de la norme CAN/CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ».

Un nouveau DN III-2-014, montrant le détail de la dalle de transition entre un pont et une chaussée en enrobé, a été introduit dans la norme.

CHAPITRE 4 **«Ponceaux»**

Les exigences du tableau 4.5–1 «Sélection des ponceaux» ont été actualisées, une note concernant la pente supérieure admissible a été ajoutée et des précisions ont été apportées aux notes concernant la hauteur minimale de remblai pour les ponceaux homologués. Des modifications ont également été apportées à l'ouverture libre des ponceaux voûtés en béton armé, qui atteint jusqu'à 16 400 mm, et à celle des ponceaux rectangulaires en béton armé à sections composées d'éléments multiples, qui débute à 3000 mm. Enfin, les tuyaux circulaires hélicoïdaux en tôle ondulée en aluminium à joints agrafés et les tuyaux arqués hélicoïdaux en tôle ondulée en aluminium ont été retirés de la liste des types de ponceaux.

La figure montrant la hauteur de remblai et le calibre des tuyaux en tôle ondulée (TTO) circulaires en aluminium a été retirée, car plus aucun fabricant ne produit de tuyaux en tôle d'aluminium. De plus, les tuyaux en tôle ondulée en aluminium ont été retirés du texte de la norme, et il est précisé maintenant que les tôles aluminisées mises en contact avec du béton coulé en place doivent être protégées à l'aide d'une membrane autocollante pour joints.

Des modifications ont été apportées à plusieurs dessins normalisés du chapitre 4 afin d'illustrer la ligne d'infrastructure et de préciser que le remblayage doit être réalisé avec les matériaux de l'excavation ou un sol compactable, jusqu'à la ligne d'infrastructure.

CHAPITRE 5 «Murs»

Quelques modifications ont été apportées au tableau 5.3–2 «Sélection des murs de soutènement». Notamment, la hauteur maximale de soutènement pour certains types de murs a été modifiée, et il est précisé que le mur de soutènement de type remblai renforcé par des inclusions du type géogrilles avec paroi en blocs de béton imbriqués accepte les surcharges dynamiques.

La hauteur de soutènement a été ajustée en fonction du tableau 5.3–2 pour certains types de murs à la section 5.4 «Description des murs». De plus, la figure relative au mur à ancrages multiples avec paroi en béton armé a été modifiée pour représenter plus fidèlement le produit de cette catégorie, et des précisions ont été ajoutées pour spécifier que cette catégorie de mur est sensible aux glaces et aux débris, sauf si le parement est uni et non ajouré.

Il est précisé dans la section relative au mur permanent que la durée de vie nominale de ce type de mur est de 75 ans et que, dans certains cas, elle peut être d'au moins 40 ans.

Enfin, le DN III-5-006 «Murs en porte-à-faux en béton armé, coulé en place» a été actualisé afin de référer à la nouvelle norme 2104 «Matériaux filtrants» introduite au *Tome VII – Matériaux* en décembre 2015.



Conception

Carrefour dans une courbe : ajustement du dévers de la route principale

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

L'aménagement d'un carrefour dans une courbe a déjà été abordé dans la chronique *Info-Normes*, Volume 20, numéro 4, de l'automne 2009. L'ajustement de la longueur des biseaux pour les voies de virage en courbe y avait été traité afin de les rendre facilement perceptibles par les usagers, tout en assurant à cet endroit une manœuvre de changement de voie sécuritaire. La présente chronique propose une façon de faire pour ajuster le dévers de la chaussée au carrefour pour faciliter les manœuvres de virage au carrefour. Il est reconnu qu'une manœuvre de virage en dévers inverse est problématique pour les véhicules lourds, faisant en sorte qu'elle sera exécutée à plus basse vitesse à mesure que le dévers augmente. Il peut alors être opportun de réduire le dévers de la route principale, mais de combien?

Les DN I-8-002 et I-8-003 du *Tome I – Conception routière* illustrent des façons d'agencer le profil de deux routes qui se croisent sans donner de valeurs de dévers précis.

Les valeurs de dévers selon le rayon de courbure et la vitesse de base sont données aux tableaux 6.3-6 à 6.3-9 du Tome I. Il est clair que ces dernières s'appliquent aux segments courants de route et ne considèrent pas le changement de vitesse des usagers (accélération et décélération) ni de mouvement de virage selon un petit rayon courbure même à basse vitesse (manœuvre de virage au carrefour). La section 8.6.1 « Tracé en plan », du chapitre 8 « Carrefours plans » du Tome I précise qu'une étude sur la sécurité et la circulation est nécessaire si le dévers dans la courbe est supérieur à 0,04 m/m.

La figure 8.6-1 du *Tome I – Conception routière* présente deux cas de réaménagement d'un carrefour dans une courbe. La solution C est préférable, entre autres, parce que la route principale est en bombement normal ou au plus en dévers minimal, ce qui facilite les manœuvres de virage au carrefour. Quant à la solution D, elle est acceptable si le dévers de la courbe est inférieur ou égal à 4 % et que les exigences sur les distances de visibilité sont respectées.

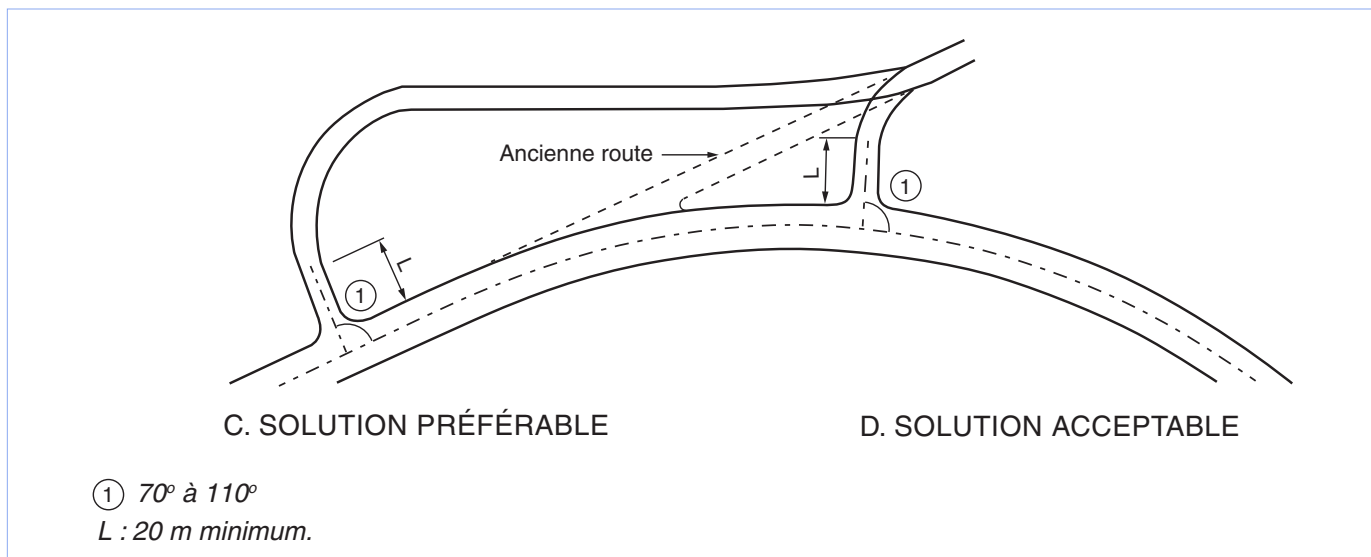


Figure 1 - Réaménagement d'un carrefour dans une courbe

En milieu urbain à faible vitesse, une route en courbe pose généralement moins de problème puisque la valeur du dévers maximal est 0,04 m/m (tableaux 6.3-8 et 6.3-9 du *Tome I – Conception routière*). Cette valeur maximale se justifie par la nécessité de raccorder les accès et les carrefours qui sont souvent nombreux en milieu bâti, mais qu'en est-il lorsque ce maximum pose problème et qu'il faut diminuer le dévers? Qu'en est-il d'un carrefour en courbe en milieu à haute vitesse lorsque le dévers est de 0,06 m/m?

Comment ajuster la valeur du dévers dans une courbe?

Rappelons que le dévers et le frottement transversal visent à contrecarrer l'effet de l'accélération latérale générée par la vitesse du véhicule et le rayon de courbure de la route. Cet équilibre est nécessaire pour la stabilité des véhicules dans les courbes. Cet état est représenté par l'équation de base que l'on trouve dans les documents de conception routière, soit :

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

où

- e : dévers (m/m);
- f : frottement transversal;
- V : vitesse (km/h); et
- R : rayon de courbure (m)

L'accélération latérale est proportionnelle à la vitesse au carré sur le rayon de courbure. Elle est ressentie par les usagers d'un véhicule en mouvement, et sa valeur est indépendante du dévers. Elle serait égale à $V^2/12,96R$. De manière à rendre la conduite confortable, il est souhaitable de limiter l'intensité de cette accélération. Il est reconnu que la tolérance des conducteurs à l'inconfort varie selon le milieu traversé, qu'elle est faible en milieu rural et plus élevée en milieu urbain. De manière à tenir compte de ces particularités, des coefficients de frottement latéral propre à chaque milieu et pour différentes vitesses de

En raison des conditions hivernales rencontrées sur le territoire québécois, comme la présence occasionnelle de glace noire sur la chaussée, le dévers maximal a été établi à 0,06 m/m.

base ont été établis (tableaux 6.3-2 et 6.3-3 du *Tome I – Conception routière*). Connaissant le dévers maximal, la vitesse de base et le coefficient de frottement latéral correspondant, il est possible de calculer le rayon minimum pour cette vitesse, selon :

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

Les valeurs de R_{min} des tableaux 6.3-6 à 6.3-9 sont basées pour des dévers maximaux selon le milieu. Ces tableaux donnent les valeurs de dévers recommandés pour des rayons de courbure plus grands que le minimum. Ainsi, pour une vitesse de base donnée, la valeur du dévers nécessaire diminue à mesure que le rayon de courbure augmente. Il en va de même pour la demande de frottement latéral; elle diminue à mesure que le rayon de courbure augmente. Également, pour une vitesse donnée, le relèvement de la pente transversale de la chaussée se fait sur une distance qui diminue à mesure que le rayon de courbure augmente.

Tous ces éléments considérés et pour faciliter les manœuvres de virage à un carrefour, il est possible de réduire le dévers de la route en utilisant la valeur de frottement maximale. La valeur du rayon de courbure de la route devrait être calculée selon ces paramètres : vitesse de base, dévers choisi et frottement latéral maximal selon la vitesse de base.

Dans le cas d'une route urbaine où la vitesse de base est de 80 km/h, le rayon minimum pour un dévers de 0,04 m/m est de 252 m, soit $80^2 / (127(0,04 + 0,16))$. Dans le cas d'un carrefour dans une courbe où un dévers de 0,02 m/m serait préférable afin de mieux se raccorder à la route secondaire, le rayon à utiliser serait alors de 280 m, soit $80^2 / (127(0,02 + 0,16))$.

Dans le cas d'une route située dans un milieu rural à haute vitesse où la vitesse de base est de 100 km/h, le calcul du rayon minimum pour un dévers de 0,02 m/m serait de 562 m, soit $100^2 / (127(0,02 + 0,12))$.

Les figures 2 et 3 donnent les valeurs de rayon de courbure correspondant au dévers et à la vitesse de base de la route au carrefour dans des environnements à faible vitesse et à haute vitesse respectivement.

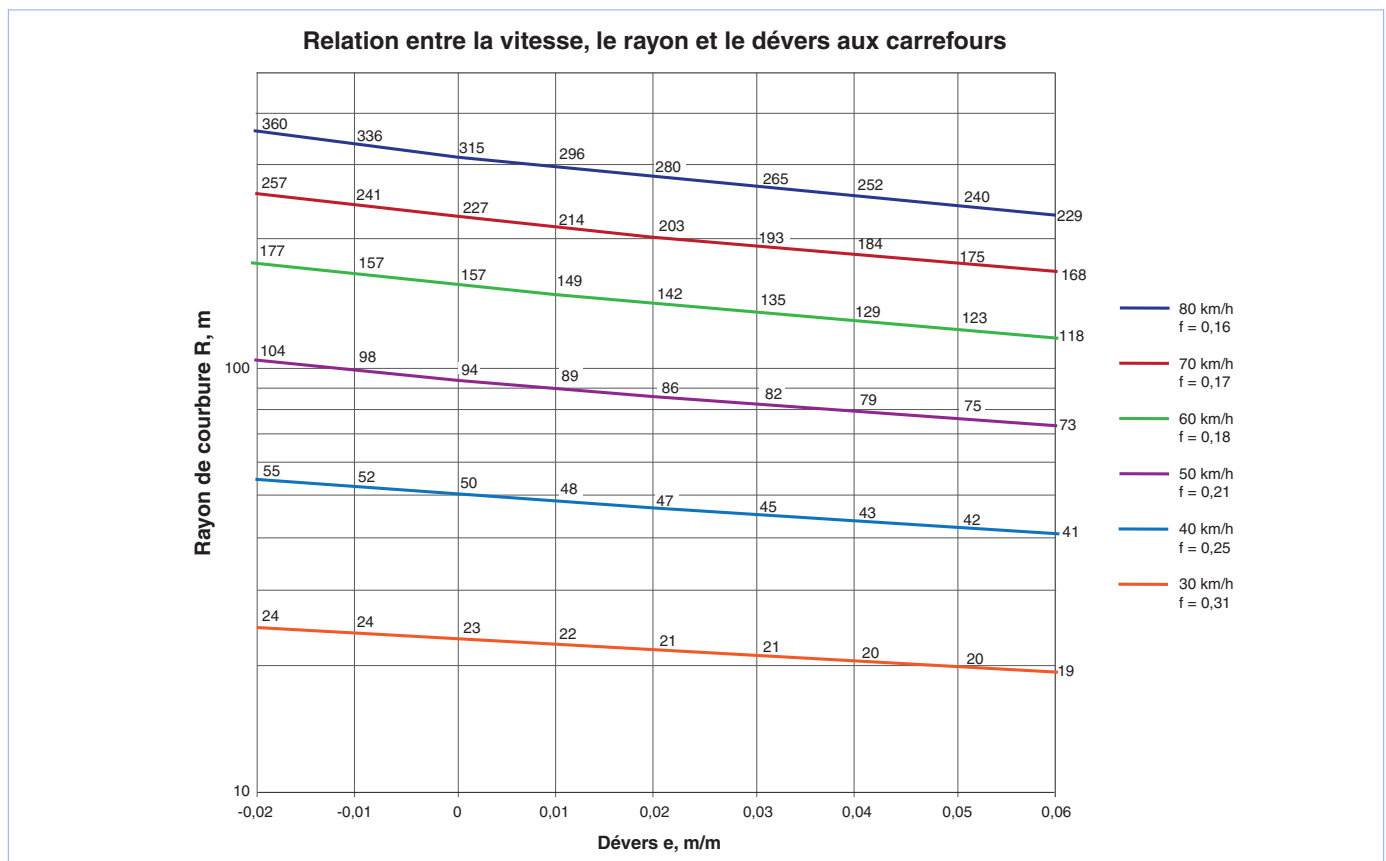


Figure 2 - Relation entre la vitesse, le rayon et le dévers aux carrefours en milieu urbain à faible vitesse

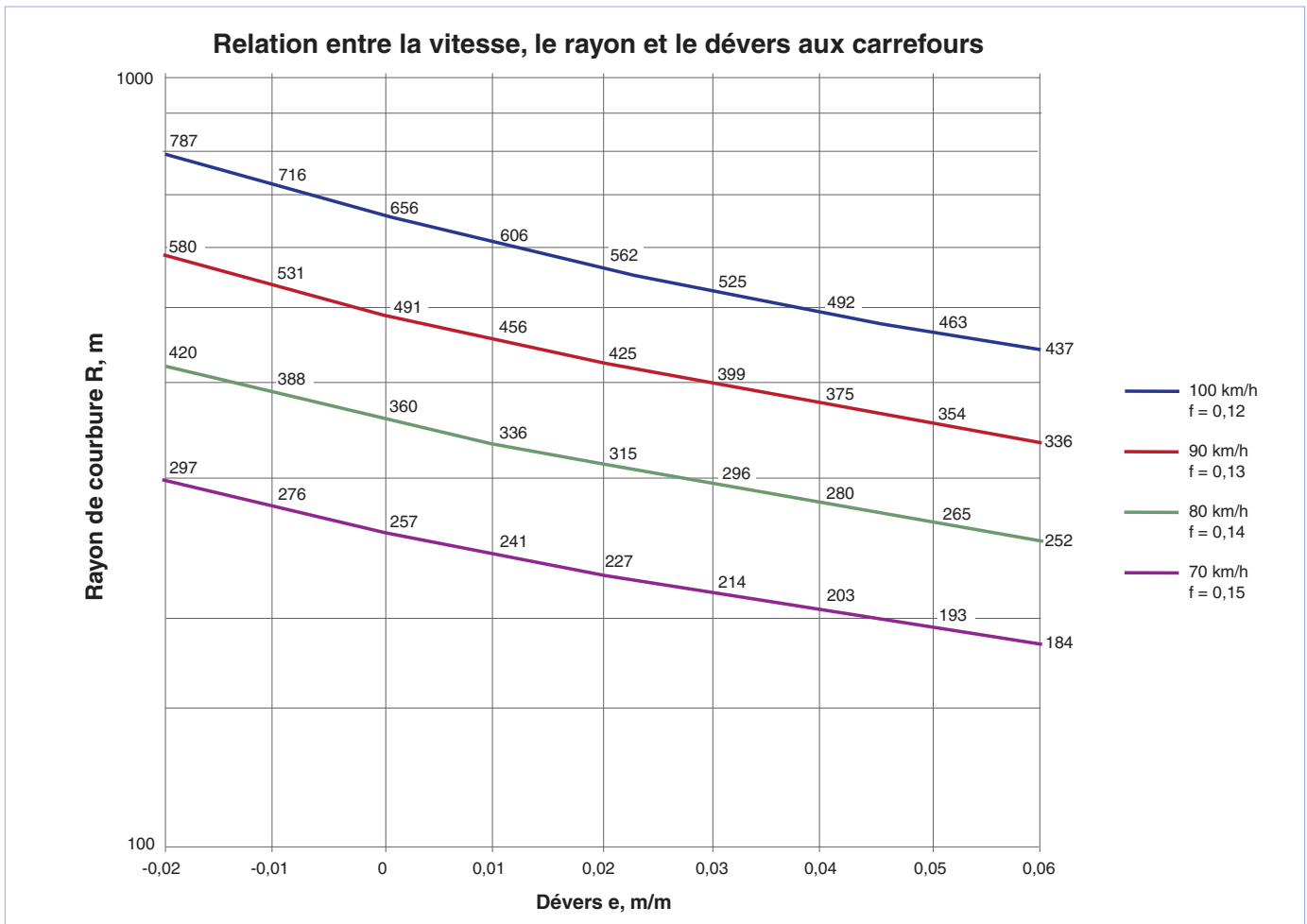


Figure 3 - Relation entre la vitesse, le rayon et le dévers aux carrefours en milieu rural et urbain à haute vitesse

Conclusion

L'aménagement d'un carrefour dans une courbe n'est jamais souhaitable. Néanmoins, il n'est pas toujours possible de l'éviter. Si tel est le cas, la façon décrite dans la présente chronique permet d'en réduire les inconvénients. Augmenter le rayon de courbure pour diminuer le dévers de la route principale tout en respectant la valeur de frottement latéral permise pour la vitesse donnée est acceptable. Les distances de visibilité de manœuvres au carrefour devront être respectées et, au mieux, être supérieures aux créneaux établis selon le type de véhicule considéré.

Bibliographie

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

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



Documents contractuels Mise à jour des devis types

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

Le Service des normes et des documents contractuels de la Direction du soutien aux opérations met à la disposition des concepteurs des gabarits, sous la forme de devis types, regroupés selon les catégories suivantes :

- ▶ Construction et réparation;
- ▶ Déneigement et déglçage;
- ▶ Services de nature technique;
- ▶ Services professionnels.

Il est à noter qu'un devis type constitue un aide-mémoire pour le concepteur. Il ne doit pas être utilisé dans son intégralité sans une lecture et une adaptation au contexte des travaux par le concepteur.

Au besoin, certains textes proposés doivent être modifiés ou retirés alors que des textes adaptés aux particularités des travaux peuvent être ajoutés. De plus, toutes les références aux documents doivent être validées par le concepteur.

Chaque année, la direction procède à la publication et à la révision de plusieurs devis types. Le tableau ci-dessous fournit la liste des devis types mis en ligne depuis le début de l'année 2016.

Liste des devis types publiés en 2016

Date de révision	Devis types – Construction et réparation
2016-01	Clause type relative à l'évaluation du collage d'une couche d'enrobé à sa couche sous-jacente Le surveillant peut autoriser, après avoir analysé et jugé recevables les explications de l'entrepreneur, qu'une évaluation avec un appareil de mesure d'adhésion des couches (AMAC) soit réalisée.
2016-01-28	Marquage de longue durée de type résine époxydique sur chaussée de béton Ce document est utilisé pour la réalisation, sur une chaussée de béton, de travaux de marquage incrusté de longue durée de type résine époxydique sur chaussée de béton.
2016-01-28	Marquage de longue durée de type résine époxydique sur chaussée en enrobé Ce document est utilisé pour la réalisation, sur une chaussée en enrobé, de travaux de marquage incrusté de longue durée avec un produit de type résine époxydique.
2016-01-28	Marquage de moyenne durée de type résine époxydique sur chaussée Ce document est utilisé pour la réalisation de travaux de marquage de chaussée avec un produit de moyenne durée de type résine époxydique.
2016-01-28	Marquage longitudinal de chaussée avec un produit à base d'eau Ce document est utilisé pour la réalisation du marquage longitudinal ainsi que l'effacement du marquage existant.

Liste des devis types publiés en 2016 (suite et fin)

Date de révision	Devis types – Construction et réparation (suite et fin)
2016-01-28	<p>Marquage ponctuel avec peinture à base d'eau</p> <p>Ce document est utilisé pour la réalisation du marquage ponctuel ainsi que l'effacement du marquage existant.</p>
2016-01-06	<p>Scellement de fissures d'un revêtement de chaussée en enrobé</p> <p>Ce document est utilisé pour la réalisation de travaux de scellement de fissures d'un revêtement de chaussée en enrobé par la méthode sans fraisage.</p>
Date de révision	Devis types – Services professionnels
2016-02-26	<p>Études géotechniques</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin de réaliser une étude géotechnique et d'effectuer, au besoin, la surveillance des travaux de forage géotechnique.</p>
2016-01-07	<p>Préparation d'études de conception de plans et devis et surveillance de travaux en architecture du paysage</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin de réaliser des études de conception de plans et devis en architecture du paysage et d'effectuer, au besoin, la surveillance des travaux.</p>
2016-01-07	<p>Préparation d'un avant-projet définitif de chaussée</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin de réaliser la préparation d'un avant-projet définitif de chaussée, y compris la conception finale de l'ensemble des ouvrages relatifs aux travaux de terrassement, de structures de chaussée et de revêtement de chaussée en enrobé.</p>
2016-01-07	<p>Préparation de plans et devis de chaussée</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin de réaliser, à partir des documents de l'avant-projet définitif, des plans et devis définitifs de chaussée.</p>
2016-01-07	<p>Réalisation d'une étude d'impact sonore</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin de réaliser une étude d'impact sonore relative à un projet d'infrastructures routières.</p>
2016-01-07	<p>Réfection de chaussées</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin de réaliser l'évaluation de l'état de la chaussée et proposer des solutions afin de maintenir sa capacité à répondre aux besoins actuels et futurs en transport des personnes et des marchandises.</p>
2016-01-07	<p>Surveillance des travaux de construction/réparation de chaussée</p> <p>Ce document est utilisé pour l'engagement d'un prestataire de services afin d'effectuer la surveillance des travaux de construction ou de réparation de chaussée.</p>



GUQ

Guichet unique de qualification Nouveaux produits homologués

Abdellah Ghannou, ing., MBA
Coordonnateur du guichet unique de qualification des produits
Service de l'expertise-conseil en gestion contractuelle
Direction des contrats

Lancement d'un nouveau programme d'homologation pour les luminaires profilés à DEL pour éclairage routier

Dans l'*Info-Normes* de l'été 2011, le Guichet unique de qualification (GUQ) a publié un article traitant de l'évaluation des nouveaux luminaires à diodes électroluminescentes (DEL) et de l'éventuel lancement d'un programme d'homologation pour ces produits.

Le Ministère a continué les travaux d'évaluation et a fini par élaborer des spécifications et exigences techniques robustes qui traduisent ses besoins et ses choix technologiques. Ces exigences ont été soumises à une consultation publique. Différents acteurs ont pu contribuer à l'améliorer par leurs commentaires et ajouts, particulièrement les fournisseurs de ces produits.

En se basant sur cet énorme travail qui a duré plus de 4 ans, le Ministère, en date du 2 juillet 2015, a publié officiellement le programme d'homologation intitulé « Luminaires profilés à DEL pour éclairage routier ». Le programme est disponible sur le Système électronique d'appel d'offres du gouvernement du Québec (SEAO) à l'adresse www.seao.ca.

Les fournisseurs sont donc invités à soumettre leurs demandes au GUQ pour l'homologation de leurs produits. Le Ministère publiera la liste des produits homologués sur son site Web.

Rappelons qu'après la publication de cette liste, seuls les luminaires profilés à DEL pour éclairage routier qui sont homologués peuvent être proposés lors d'un appel d'offres ou utilisés lors de l'exécution d'un contrat pour le Ministère.

NOUVEAUX PRODUITS HOMOLOGUÉS

pendant la saison « Dernier trimestre de 2015 et le premier de 2016 »

N° GUQ	Sujet	Détails	Programme	Demandeur/ fabricant
1867	Systèmes : Carbozinc 11HS Carboguard 893 Carbothane 134HG	Système haute performance pour structures d'acier	8010104 Systèmes de peintures pour structures d'acier	Carboline ®
1866	Systèmes : Carbozinc 859 Carboguard 893 Carbothane 134 HG	Système de peinture d'entretien (surfaces SSPC-SP-6)	8010104 Systèmes de peintures pour structures d'acier	Carboline ®

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

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

Collection Normes – Ouvrages routiers

N° mise à jour de la collection	N° mise à jour du tome	Date	Document
118	17	2016 01 30	<i>Tome III – Ouvrages d’art</i>
117	15	2016 01 30	<i>Tome II – Construction routière</i>
116	20	2015 12 15	<i>Tome VII – Matériaux</i>
115	22	Décembre 2015 December 2015	<i>Tome V – Signalisation routière</i> <i>Volume V – Traffic Control Devices</i>
114	5	2015 09 30	<i>Tome VIII – Dispositifs de retenue</i>
113	12	2015 06 15	<i>Tome IV – Abords de route</i>
112	12	2015 03 30	<i>Tome VI – Entretien</i>
104	15	2014 06 15	<i>Tome I – Conception routière</i>

Autres normes

N° mise à jour	Date	Document
4	Septembre 2015 September 2015	<i>Aéroports et hélicoptères</i> <i>Airports and Helicopters</i>
3	Mars 2016 March 2016	<i>Signalisation – Sentiers de véhicule hors route</i> <i>Signs and Signals – Off-Highway Vehicle Trails</i>

Ouvrages connexes

N° mise à jour	Date	Document
14	Décembre 2015	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Travaux</i>
3	Décembre 2014	<i>Signalisation routière – Tiré à part – Voies cyclables</i>

Documents contractuels

Édition	Date	Document
2016	2015 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2016</i>
2016	2015 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Déneigement et déglacage, édition 2016</i>
2016	2015 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Services de nature technique, édition 2016</i>
2016	2015 12 15	<i>Cahier des charges et devis généraux – Services professionnels, édition 2016</i>

Guides et manuels

Assurance de la qualité

Édition	Document
Avril 2015	Guide de contrôle de la qualité des enrobés à chaud
Avril 2015	Guide de contrôle de la qualité des sols et des granulats
Mars 2014	Guide de contrôle de la qualité du béton

Chaussées

2015 12 15	Recueil des méthodes d'essai LC
------------	---------------------------------

Électrotechnique

Mars 2016	Manuel de conception des systèmes électrotechniques
-----------	---

Gestion de projets

Avril 2015	Guide de surveillance – Chantiers d'infrastructures de transport
Mars 2014	Guide terrain – Surveillance environnementale des chantiers routiers

Ouvrages d'art

Mars 2016	Manuel de conception des structures
Janvier 2016	Manuel d'entretien des structures
Janvier 2016	Manuel de construction et de réparation des structures – CCDG 2016
Février 2015	Manuel d'évaluation de la capacité portante des ponts
Novembre 2014	Manuel de conception des ponceaux
Mai 2014	Manuel de dessins des structures
Mars 2014	Manuel d'évaluation de la capacité portante des ponts acier-bois
2014-01	Manuel d'inspection des structures