

INFO NORMES

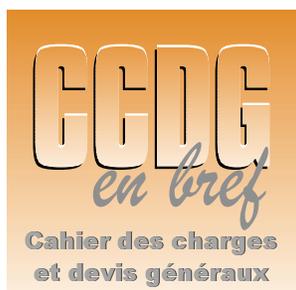
CARREFOURS GIRATOIRES AU QUÉBEC, qui aurait dit qu'un jour...

par Étienne Ferland, ing. stag.
Service de la qualité et des normes

Le Québec veut se mettre au diapason de ce qui se fait dans nombre de pays occidentaux en ce qui a trait aux carrefours giratoires. En effet, depuis les années 60 et 70, des carrefours giratoires sont aménagés dans plusieurs pays, entre autres, l'Angleterre, la France et l'Allemagne, parce qu'ils présentent d'indéniables avantages sur le plan de la sécurité routière et sur la gestion des retards. En décembre 1999, un groupe de spécialistes du Ministère a donc été chargé de rédiger le premier guide québécois sur l'aménagement des carrefours giratoires.

Le but d'un tel guide est de proposer des normes de conception qui permettront d'uniformiser les pratiques.

Le bulletin Info-Normes accueille encore une nouvelle collaboration, celle du Secteur des documents contractuels du Service de la qualité et des normes. Vous pourrez maintenant suivre, au fil des articles du bulletin, les principaux



L'équipe

L'atelier actuel comprend sept membres. Il s'agit de M^{me} Catherine Berthod, ing. urb. (Sécurité en transport), et de MM. Daniel Hamel, ing., président de l'atelier (Soutien à l'exploitation des infrastructures), Étienne Ferland, ing. stag., secrétaire de l'atelier (Soutien à l'exploitation des infrastructures), Normand Chevalier, ing. (Outaouais), Michel Drouin, ing. (Île-de-Montréal), Yves Julien, ing. (Québec) et Son Thu Le, ing. (Ouest-de-la-Montérégie). Certains des membres participent actuellement ou ont déjà participé à des projets portant sur les carrefours giratoires. Tous partagent la même passion pour ce nouveau type d'aménagement.

Les guides existants

Il existe déjà de nombreux guides publiés à l'étranger. En voici trois : *Guide to Traffic Engineering Practice : Part 6* : (suite à la page 2)

changements dans le domaine des documents contractuels, parmi lesquels le Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG) demeure le plus important.

SOMMAIRE

Carrefours giratoires au Québec, qui aurait dit qu'un jour 1



Guichet unique de qualification des produits et des fournisseurs

CALSO-98 : un nouveau produit pour l'entretien des routes 4

Nouveau produit : additif pour carburant 5

Homologation des enrobés en sacs Expérimentation sur route 6

Nouveau programme d'homologation Peinture à base d'eau pour le marquage routier 7



Cahier des charges et devis généraux

NOUVEAU

Un nouveau CCDG verra le jour 8

Mise à jour Tome III – *Ouvrages d'art* 10

Roundabouts, de l'Austrroads (Australie), publié en 1993; *Roundabouts : an Informational Guide*, de la Federal Highway Administration (États-Unis), publié au printemps 2000; et *Les carrefours plans sur routes interurbaines : Carrefours giratoires*, du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (France), publié en 1992.

L'ATC

Pour ce qui est de l'ATC, dans la nouvelle version de son *Geometric Design Guide for Canadian Roads*, publiée en septembre 1999, il n'est question des carrefours giratoires que dans une mince section de cinq pages (section 2.3.12). On y traite d'à peu près tous les aspects, mais de manière très succincte.

Présentement

Déjà six réunions d'atelier ont eu lieu depuis le début des travaux. Le travail à exécuter est partagé entre les membres de l'atelier. Au fil des réunions, le document prend forme et augmente en volume, les membres remplaçant continuellement les anciennes versions de leurs textes par de nouvelles, plus complètes et mieux étayées. Dans sa forme actuelle, le guide se divise en 12 chapitres : 1) Introduction; 2) Notes générales (comprenant un lexique détaillé); 3) Conditions d'aménagement; 4) Circulation; 5) Effets sur la sécurité; 6) Sécurité des autres usagers; 7) Géométrie; 8) Signalisation; 9) Éclairage; 10) Aménagement paysager; 11) Entretien; 12) Logiciels.

Rond-point et carrefour giratoire

Il ne faut surtout pas se méprendre : un carrefour giratoire n'est pas un rond-point. Pour beaucoup de Québécois qui confondent les deux, l'expression « carrefour giratoire » est synonyme de catastrophe, car ils se souviennent des problèmes de circulation qui survenaient à tout moment dans les ronds-points. Ces derniers s'obstruaient dès qu'il y avait une augmentation du débit entrant. Le problème venait du fait que, dans le rond-point, la priorité est à droite, donc aux véhicules entrants. Ainsi, lorsqu'un ou plusieurs véhicules arrivaient à l'anneau par une ou plusieurs branches, ils pouvaient y entrer directement, ce qui obligeait les véhicules qui y circulaient

déjà à freiner et même à s'arrêter pour les laisser passer. Tout cela sans compter les hésitations dans les manœuvres des conducteurs, qui causaient de nombreux accidents.

Le carrefour giratoire, avec la priorité à gauche, donc aux véhicules circulant dans l'anneau, allait être la solution à tous ces problèmes. Cette nouvelle règle de priorité allait révolutionner ce type d'aménagement en lui conférant un niveau de sécurité supérieur à celui des autres moyens de gestion des intersections et en diminuant les retards aux approches et au carrefour lui-même.

La sécurité

Le principal avantage des carrefours giratoires est sans aucun doute la nette amélioration de la sécurité. Aux intersections où l'on en a aménagé et à celles où ils ont remplacé des feux de circula-

tion ou des panneaux « Arrêt », on a remarqué une diminution significative du nombre et de la gravité des accidents. Les tableaux 1 et 2 le montrent clairement.

Le tableau 1 présente des données recueillies en Australie (AUSTRROADS. *Guide to Traffic Engineering Practice : part 6 : Roundabouts*, Sydney, Australia, 1993, 86 p.). On y présente les taux d'accidents moyens avec blessés pour différents types d'intersections. On peut y observer, entre autres choses, que le taux moyen d'accidents dans un carrefour giratoire est de 81 p.100 inférieur au taux enregistré à une intersection à cinq branches ou plus contrôlée par des feux de circulation, et de 75 p.100 inférieur au taux enregistré à une intersection en croix contrôlée par des panneaux « Arrêt » ou « Cédez ».

Les données du tableau 2 nous donnent une idée du nombre d'accidents avant et après l'aménagement d'un carrefour giratoire aux États-Unis (TRB. *NCHRP Synthesis 264 : Modern Roundabout Practice in the United States*, Washington D.C., 74 p.). On y présente le nombre moyen d'accidents de divers types avant et après l'aménagement de petits, moyens et grands carrefours giratoires. On peut remarquer que le nombre moyen total d'accidents baisse de 50 p.100 pour les petits et moyens carrefours giratoires et de 29 p.100 pour les grands. Par contre, les données les plus intéressantes sont sans doute celles sur les accidents

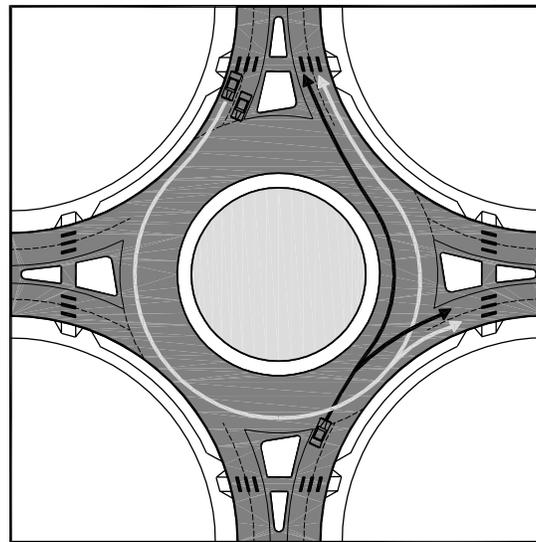


Figure 1
Carrefour giratoire type

Tableau 1
Taux d'accidents moyens avec blessés en Australie

Type d'intersection	Contrôle	Taux d'accidents
Intersection en «T»	Arrêt ou Cédez	1,5
	Feux de circulation	1,4
Intersection en croix	Arrêt ou Cédez	2,4
	Feux de circulation	1,7
Intersection avec cinq branches ou plus	Feux de circulation	3,2
Carrefours giratoires	Débit élevé	0,8
	Débit faible	0,4

avec blessés, pour lesquels on a pu observer une réduction de 75 p.100 aux petits et moyens carrefours giratoires et de 31 p.100 aux grands.

La capacité et les retards

La capacité

La capacité d'un carrefour giratoire correspond à la capacité de l'entrée par laquelle le plus grand nombre de véhicules peuvent pénétrer à l'intérieur de l'anneau en un intervalle de temps donné. De plus, un carrefour giratoire est l'équivalent d'une série d'intersections en « T ». Généralement, un carrefour giratoire ayant un anneau à une voie peut absorber un débit de 2500 véh./h, un anneau à deux voies, entre 3500 et 4000 véh./h et un anneau à trois voies, près de 6000 véh./h (Jacquemart, G. *Seminar on Modern Roundabouts*, Albany, New York, New York State Department of Transportation, mars 1999, 15 p.).

Les retards

Le carrefour giratoire peut causer deux types de retards : le retard occasionné par l'arrêt et le retard géométrique. Le premier est occasionné par l'arrêt à l'entrée du carrefour, et le second par la présence même de ce type d'aménagement sur le parcours. Par contre, le retard occasionné par l'arrêt peut parfois être nul étant donné que les véhicules n'ont pas tous à s'arrêter. Par rapport aux autres moyens de gestion des intersections, les carrefours giratoires se sont révélés très efficaces pour réduire les retards, et ce, jusqu'à leur capacité limite. Enfin, on a calculé qu'en moyenne un carrefour giratoire permet une réduction des retards de plus de 50 p. 100 par rapport aux intersections standard (Jacquemart, G.).

Les logiciels

Il existe plusieurs bons logiciels pour ceux qui ont à concevoir des carrefours giratoires. Les principaux sont SIDRA, HCS, RODEL, ARCADY et GIRABASE. Certains sont spécifiquement faits pour la conception des carrefours giratoires, et d'autres permettent de scruter les différentes possibilités en matière de gestion des intersections.

Pour conclure, mentionnons que cet article avait pour but de mieux faire connaître le carrefour giratoire et de le rendre plus attrayant aux yeux de tous en faisant valoir ses nombreux avantages. Enfin, le guide sur l'aménagement des carrefours giratoires qui est actuellement en préparation sera publié au cours de l'année 2001.



À PARAÎTRE À L'AUTOMNE

Surveiller les prochaines mises à jour des tomes de la collection Normes – Ouvrages routiers :

Automne 2000

- Tome I – Conception routière**
- Tome II – Construction routière**
- Tome III – Ouvrages d'art**
- Tome V – Signalisation routière**

Janvier 2001

Tome VII – Matériaux Méthodes d'essais LC

Tableau 2

Nombre moyen d'accidents avant et après l'aménagement de carrefours giratoires aux États-Unis

Type de carrefour giratoire	Nombre	Avant carrefour giratoire			Après carrefour giratoire		
		Total	Avec blessés	DMS	Total	Avec blessés	DMS*
Petit et moyen	8	4,8	2,0	2,4	2,4	0,5	1,6
Grand	3	21,5	5,8	15,7	15,3	4,0	11,3
Total	11	9,3	3,0	6,0	5,9	1,5	4,2

* Dommages matériels seulement

INFO NORMES

Info-Normes est publié trimestriellement par le Service de la qualité et des normes de la Direction du soutien à l'exploitation des infrastructures à l'intention du personnel technique du Ministère.

Info-Normes contient diverses informations sur les activités liées à la révision des normes.

Direction :

Claude Morin

Coordination à la rédaction et à l'édition :

Pierrette Faucher

Collaboration :

- Pierre Beaudoin
- Marc-André Bois
- Thehien Dang-Vu
- Étienne Ferland
- Daniel Hamel
- François La Fontaine
- Gaétan Leclerc
- Claude Robert
- Luc Tremblay

Infographie :

- Nicole Beaudet
- Pierrette Faucher
- Richard Murray

Secrétariat :

- Françoise Jobidon
- Huguette L'Heureux

Révision linguistique :

Direction des communications

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

Ministère des Transports
Service de la qualité et des normes
700, boul. René-Lévesque Est, 25^e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

Téléphone : 643-7724
Télécopieur : 644-6963

Dépôt légal – Septembre 2000
ISSN : 1180-8810

Fait de papier recyclé et recyclable





Guichet unique de qualification
des produits et des fournisseurs
Direction des contrats et des ressources matérielles

Responsable :

Thehien Dang-Vu, ing. , coordonnateur ministériel, tél.: (418) 643-2368
Direction des contrats et des ressources matérielles

CALSO-98 : UN NOUVEAU PRODUIT POUR L'ENTRETIEN DES ROUTES

Par Gaéтан Leclerc, M. Sc. , chimiste
Responsable du secteur Physico-chimie des matériaux
Service des matériaux d'infrastructures

Introduction

Le produit Calso-98 est fabriqué à Bécancour par Norsk Hydro Canada et distribué par l'entreprise CALUM. Cette dernière a fait une demande d'évaluation du produit auprès du Guichet unique du Ministère en mars 1998.

À la suite des expérimentations *in situ* effectuées par plusieurs municipalités et quelques-uns de nos centres de services, dont ceux de Sherbrooke et de Rouyn-Noranda, ce produit est maintenant considéré au Ministère comme étant éprouvé pour son utilisation comme abat-poussières et comme adjuvant aux abrasifs ou au sel gemme (chlorure de sodium extrait des mines). Son usage comme unique produit de déglacage ou comme saumure pour la préhumidification du sel gemme n'est cependant pas recommandé.

Lors de l'évaluation du produit, plusieurs essais et analyses ont été effectués en laboratoire par le Service des matériaux d'infrastructures (SMI) de la Direction du laboratoire des chaussées. Le texte qui suit résume, pour les différents usages du produit, les conclusions du SMI sur le Calso-98 ainsi que l'ensemble des commentaires recueillis auprès des personnes qui l'ont utilisé.

Le CALSO-98

Le Calso-98 est un sous-produit de réaction généré à l'occasion de la production de magnésium métallique à partir de la magnésite. Ce produit est constitué d'un mélange fusionné de sels chlorurés de sodium, de calcium, de magnésium et de potassium. Sa composi-

tion chimique (50 % de chlorures anhydres de calcium et de magnésium et environ 48 % de chlorure de sodium) en fait un produit adapté à différents usages routiers et un substitut intéressant au chlorure de calcium de type I, qui est constitué d'environ 78 % de chlorure de calcium et de 20 % d'eau. Tout comme le chlorure de calcium, le Calso-98 est hygroscopique et déliquescent, et sa mise en solution est exothermique. La production annuelle de Calso-98 est d'environ 7500 tonnes métriques, ce qui représente qu'une fraction de la demande en produits de ce genre au Québec.

Les usages du CALSO-98

Abat-poussières

Le Calso-98 a été utilisé comme abat-poussières dans le cadre d'un projet expérimental mené en 1999 par le Centre de services de Sherbrooke et est présentement en cours d'évaluation au Centre de services de Rouyn-Noranda. Le taux d'application est d'environ 0,40 kg/m², ou 2 t/km, sur des routes traitées avec du chlorure de calcium par les années passées. Expérimenté sur des sections-témoins, le Calso-98 affiche des performances semblables au chlorure de calcium en flocons. Il s'hydrate plus rapidement que le chlorure de calcium et adhère aux camions à l'occasion de l'épandage, ce qui demande plus de temps pour le nettoyage. Il doit être épandu lorsque la route est humide, et c'est pour cette raison qu'on lui préfère parfois le chlorure de calcium en solution 35 % p/p lorsque les surfaces à traiter sont petites et éloignées les unes des

autres. Il stabilise relativement bien les granulats et ne nécessiterait pas plus d'applications et d'interventions de nivelage que le chlorure de calcium au cours d'une même saison. Le Calso-98 présente donc un bon rapport qualité-prix. À ce jour, le Calso-98 et le chlorure de calcium sont les deux seuls produits conformes à la norme du Bureau de normalisation du Québec NQ2410-300 *Abat-poussières pour routes non pavées et autres surfaces similaires.*

Adjuvant pour les abrasifs ou le sel gemme

Le Centre de services de Sherbrooke utilise le Calso-98 comme additif à une teneur de 3 % en poids dans les abrasifs de type AB-5 ou AB-10 depuis 1997. En plus d'agir comme antiagglomérant, il maintient les abrasifs humides, ce qui leur permet de mieux adhérer à la glace et de diminuer les pertes par projection causées par le trafic routier. Des essais en laboratoire ont montré que les abrasifs traités au Calso-98 restent maniables à des températures aussi basses que -28 °C. Pour obtenir un rendement relativement efficace et durable avec des abrasifs traités avec du chlorure de sodium, la teneur en sel doit être de 6 à 8 %. Le rapport coût-quantité du Calso-98 est donc semblable à celui du chlorure de sodium pour les abrasifs traités.

Le Calso-98 peut être utilisé comme additif au sel gemme. Les propriétés obtenues sont semblables à celles du sel traité au chlorure de calcium en flocon. Le Calso-98 peut être mélangé au sel gemme à raison de 20 à 25 % en volume

(75 à 80 % NaCl) lorsqu'un déglçage rapide est nécessaire à des températures inférieures à -10 °C.

Déglçant ou saumure pour la préhumidification du sel gemme

Le Calso-98 ne doit pas être utilisé comme unique produit de déglçage. Bien qu'il soit très efficace à basse température, il a tendance à former un dépôt limoneux qui peut rendre la chaussée glissante en certains endroits.

Selon des essais effectués en laboratoire, le type de saumure n'a aucune influence sur l'efficacité du sel préhumidifié pour faire fondre. Une saumure de

chlorure de calcium à 28 % p/p peut être entreposée à l'extérieur alors qu'une saumure de chlorure de sodium à 21 % p/p doit être entreposée à l'intérieur pour éviter les risques de gel. Les températures de congélation de ces saumures sont de -40 °C et -18 °C respectivement. Celle d'une saumure de Calso-98 à 25 % p/p est d'environ -28 °C. Par conséquent, dans la plupart des régions du Québec, cette saumure ne peut être entreposée à l'extérieur sans risque de gel. Ce produit n'est pas encore commercialisé en solution, et sa dissolution sur place n'est pas recommandée.

Conclusion

Le produit Calso-98 est vendu en sacs de 25 et de 1000 kg et en vrac à partir de 149 \$ la tonne métrique. Il représente une solution de rechange intéressante au chlorure de calcium ou au chlorure de sodium pour certaines applications. L'utilisation de ce produit peut permettre des économies substantielles dans plusieurs cas. Les coûts de transport et le niveau d'efficacité recherché doivent cependant être pris en considération.



NOUVEAU PRODUIT : Additif pour carburant

Par Marc-André Bois, ing.,
Responsable de l'ingénierie et
des opérations contractuelles – CGER

Introduction

(par Théhien Dang-Vu, ing.)

Le produit ADERCO N°5 est un additif à carburant pour véhicules fourni par l'entreprise Agence de commercialisation et de distribution canadienne (ACCD). Ce produit a fait l'objet d'une évaluation au Guichet unique, et ce, en étroite collaboration avec le Centre de gestion de l'équipement roulant (CGER), le Service de l'aménagement et de l'environnement et le Service des matériaux d'infrastructures (Laboratoire des chaussées).

À la suite de cette évaluation, l'intérêt que présente le produit pour le Ministère a été confirmé, tant en ce qui concerne ses possibilités de réduire la consommation de carburant qu'en ce qui a trait à la diminution des émissions polluantes.

L'additif ADERCO N°5 est actuellement considéré au Guichet unique comme *produit expérimental*. Afin que son efficacité soit évaluée, il devra faire l'objet d'une expérimentation dans les centres de services intéressés du Ministère. Nous reproduisons ci-après un avis technique préparé par le CGER relatif à ce produit.

**Centre de gestion
de l'équipement roulant
Bulletin technique N° 800-004**

« Additif pour carburant »

Depuis plusieurs années, des distributeurs se présentent dans les ateliers mécaniques pour proposer une variété d'additifs et de gadgets miraculeux censés permettre d'économiser du carburant, de réduire les émissions polluantes, d'augmenter la puissance du moteur, etc. mais que les principaux manufacturiers ne recommandent toutefois pas lorsque le carburant utilisé est de qualité.

Jusqu'à ce jour, aucun de ces distributeurs n'avait réussi à démontrer clairement l'efficacité de ses produits. Depuis quelque temps, l'entreprise ACCD, qui distribue l'additif ADERCO, fait la promotion de son produit auprès des utilisateurs de plusieurs parcs de véhicules au Québec. Selon cette entreprise, l'additif permet une diminution de la consommation de carburant de 8 à 10 p.100 et une réduction significative des émissions polluantes des véhicules avec à l'appui plusieurs rapports d'essais, de valeur inégale sur le plan scientifique mais qui arrivent tous à la même conclusion, dont un rapport bien mieux docu-

menté sur un essai effectué dans des conditions contrôlées au laboratoire des émissions de sources mobiles d'Environnement Canada.

Devant ces résultats, et considérant que quelques parcs de véhicules importants utilisent déjà cet additif, on peut penser que son utilisation au Ministère pourrait être efficace, si elle est bien supervisée.

Comme le bénéficiaire des économies escomptées serait le client, la décision d'utiliser ou non ce produit doit lui revenir, et le CGER ne s'occuperait ni de l'approvisionnement, ni de la gestion du suivi.

Les clients intéressés pourraient choisir une des deux manières de faire suivantes :

- L'utilisateur se procure à ses frais des contenants d'additif et chacun des utilisateurs met la quantité recommandée pour son véhicule.
- L'utilisateur se procure à ses frais de l'additif en vrac et le transvide dans nos réservoirs de carburant. Il devra alors accepter qu'un autre client du CGER utilise le carburant traité avec son additif.

Il est vivement recommandé que les utilisateurs intéressés à employer ce produit assurent un suivi serré de la consommation de chacun des véhicules, avant et après l'utilisation de l'additif, pour être en mesure d'en évaluer l'efficacité.

Actuellement, l'additif ADERCO est le seul parmi tous ceux qui sont sur le marché dont on a pu démontrer qu'il avait une « certaine efficacité »; il est utilisable tant pour l'essence que pour le carburant diesel et, d'après la publicité faite par l'entreprise, il n'aurait pas d'effet négatif sur les composantes mécaniques du moteur.

Pour tout renseignement supplémentaire, communiquez avec M. Marc-André Bois, ingénieur, au (418) 643-5430, poste 223.



HOMOLOGATION DES ENROBÉS EN SACS

Expérimentation sur route

Par Pierre Beaudoin, ing. , M. ing. ,
Responsable du module Sols et matériaux
Service des projets
Direction du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine

À la suite des demandes formulées par les directions territoriales et en raison de la contre-performance de plusieurs enrobés pour réparation à froid mis en place sur les routes en période hivernale, un programme d'homologation a été créé au Ministère le 13 octobre 1999.

Dans un premier temps, un comité ministériel a été mis sur pied, dont faisaient partie des spécialistes et des représentants de diverses unités administratives : le Service de la qualité et des normes, le Service des matériaux d'infrastructures, la Direction des contrats et des ressources matérielles, les Services des projets des directions du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine et de la Mauricie–Centre-du-Québec ainsi que les centres de services de Richmond et de Shawinigan. Ce comité avait pour tâche de préparer le programme, notamment pour réaliser un projet d'expérimentation des produits dans les conditions réelles d'utilisation. Les conclusions de cette expérimentation devraient permettre au Ministère d'approuver officiellement les produits dont la performance sur le terrain s'est révélée satisfaisante.

À ses débuts, le programme couvrait les enrobés pour réparation à froid en sacs. Cinq fournisseurs ont soumis un total de six produits pour l'expérimenta-



▲
Endroit : Route 155 à La Tuque
Réalisation : Centre de services Shawinigan
Direction de la Mauricie – Centre-de-Québec

tion. Pour chaque produit, le fournisseur devait produire un dossier technique complet et une description du système qualité en vigueur à l'intérieur de son usine ainsi que remettre un échantillon du produit pour analyse. Après réception du dossier complet, le Ministère procédait à l'évaluation de la demande et à la vérification du produit en laboratoire pour

s'assurer de l'intérêt qu'il présentait dans le cadre de l'expérimentation prévue. Une fois toutes ces vérifications effectuées, la phase d'expérimentation pouvait commencer.

L'expérimentation sur la route a débuté en février 2000. Elle consistait à mettre en place les six produits sur quatre sites distincts dans un nombre déterminé de nids-de-poule et à assurer un suivi régulier du comportement des six produits sur une période de six mois.

Les produits devaient être mis en place dans des conditions hivernales.

Les quatre sites choisis sont situés dans les secteurs de La Tuque, Trois-Rivières, Sherbrooke et Cabano. Le suivi consiste principalement à effectuer un relevé de départ à l'étape de la mise en place du produit (dimension des nids-de-poule, relevé photographique, mesure à la règle, malléabilité du mélange) et à faire des visites subséquen-

tes après une semaine, un mois, trois mois et six mois, avec relevé visuel, mesure à la règle et photographie, pour évaluer le comportement du mélange mis en place. Ce suivi permet de déterminer s'il y a arrachement, instabilité, ressuage ou postcompactage du mélange. On estime qu'un mélange performant devrait demeurer en place après six mois et ne montrer aucune dégradation nécessitant une nouvelle intervention.

Au début de l'automne 2000, une compilation des suivis effectués sur l'ensemble des sites sera réalisée pour tous les produits mis à l'essai afin d'évaluer leur rendement et d'homologuer ceux qui répondent aux critères de performance retenus. Une première liste des produits homologués est prévue pour la fin de cette année.



NOUVEAU PROGRAMME D'HOMOLOGATION Peinture à base d'eau pour le marquage routier

Par Théhien Dang-Vu, ing. ,
Direction des contrats et des ressources matérielles

Pour faire suite à la demande du Service des matériaux d'infrastructures (SMI), le Guichet unique a mis sur pied un tout nouveau programme d'homologation des peintures à base d'eau pour le marquage des routes.

Actuellement, le Ministère utilise surtout de la peinture à base d'alkyde pour le marquage routier. Comme ce produit contient certains composants nuisibles pour l'environnement, des solutions de rechange doivent être envisagées à moyen terme. Depuis trois ans, nous utilisons de la résine époxydique, un produit plus « propre » qui offre également des avantages quand à la durée de vie. Cependant, à cause de l'investissement élevé en équipement, du coût du produit, des contraintes climatiques et de la complexité des conditions d'application du produit, le Ministère ne peut envisager de n'utiliser que cette résine.

En outre, le 13 septembre 1999, l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis décidait de limiter la teneur en composés organiques volatils des produits de marquage des routes à 150 g/l. Comme le ministère de l'Environnement

de Québec a l'habitude d'harmoniser à moyen terme ses lois et règlements avec ceux de l'agence américaine, le ministère des Transports se prépare à s'adapter à ces nouvelles mesures environnementales.

Les peintures à base d'eau sont déjà utilisées, avec un succès relatif, aux États-Unis, en Ontario et dans les Maritimes. Devant l'interdiction éventuelle du produit le plus utilisé par le MTQ, il est apparu urgent de se mettre systématiquement à la recherche d'une solution de rechange valable. Pour ce faire, un programme d'homologation des peintures à base d'eau a été mis sur pied afin que le Ministère puisse procéder à des essais sur route avant leur approbation officielle.

Le programme HOM 8010-301 a été élaboré par le comité d'homologation des peintures de marquage des routes, et un avis public a été lancé au moyen du système électronique d'appel d'offres le 17 juillet dernier. Les produits proposés à la suite de cet avis public seront soumis à une expérimentation *in situ* prévue pour l'automne 2000. Des informations supplémentaires relatives aux produits

de marquage routier peuvent être obtenues auprès de M. Michel Tremblay, ing. à la Direction du laboratoire des chaussées.

Pour obtenir des renseignements sur les activités du guichet unique :

Responsables :

Coordonnateur du Guichet unique :

Théhien Dang-Vu, ing.
Tél. : (418) 644-2368

Gestion des dossiers :

Catherine Fournier
Tél. : (418) 644-8843

Secrétariat :

Nicole Boutet
Tél. : (418) 646 0680
Télé. : (418) 644-0439

Pour obtenir des renseignements dans l'intranet (processus, programmes, listes) :

Intranet/dcrm

(Direction des contrats et des ressources matérielles - Guichet unique des fournisseurs - GUF)





Cahier des charges et devis généraux

**Direction du soutien à l'exploitation des infrastructures
Service de la qualité et des normes**

Responsable :
François La Fontaine, ing., M. Sc. A.
Chef du secteur des documents contractuels

UN NOUVEAU CCDG verra le jour

Par François La Fontaine, ing., M. Sc. A.
Chef du secteur des documents contractuels

L'équipe des documents contractuels du Service de la qualité et des normes

Dans l'ordre habituel,
M. Moussa S. Bakayoko,
M^{mes} Annick Senneville,
Ghislaine Caron,
Anne-Marie Tremblay et
M. François La Fontaine



La dernière édition du *Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation* (CCDG) remonte à 1997. Par ailleurs, le *Cahier de clauses générales* (CCG) prend de plus en plus d'ampleur, de sorte qu'il devient assez difficile pour les utilisateurs de ces documents de se retrouver dans les nombreuses modifications apportées aux articles du CCDG. En outre, l'abrogation de la partie 2B, qui contient les normes du Ministère sur les matériaux, par le CCG 2000 fait que les renseignements contenus dans cette dernière partie ne sont pas à jour. Ce sont déjà là des motifs suffisants pour commander une réédition du CCDG.

Par ailleurs, de nombreux changements dans le mode de production des documents contractuels du Ministère ont été apportés depuis 1999. C'est ainsi que le Comité de gestion a adopté le processus de normalisation comme modèle de production pour tous les documents à

caractère normatif dont fait partie le CCDG et le CCG, cela dans le cadre de la mise en oeuvre de la gestion globale (GG) à la Direction du soutien à l'exploitation des infrastructures.

Le processus de normalisation repose essentiellement sur le consensus au sein du Ministère quant aux dispositions normatives et contractuelles. Afin de concrétiser cette assise consensuelle des documents contractuels, la Table du CCDG a été créée en 1999. Ce comité réunit des ingénieurs et des techniciens expérimentés, qui travaillent dans divers services des projets. Le président désigné est le chef du Service des projets de la Mauricie-Bois-Francs, M. Bernard Caron, ing. La Table peut s'adjoindre d'autres comités *ad hoc*, appelés ateliers, pour étudier plus en profondeur une question importante ou pour soumettre certains dossiers complexes à des spécialistes. Les résolutions entérinées par les membres des ateliers doivent aussi l'être par la Table.

L'approbation par le Comité ministériel de normalisation présidé par le chef du Service de la qualité et des normes et composé des présidents des Tables des tomes de la collection des normes et du président de la Table du CCDG, constitue la dernière étape à franchir avant l'approbation finale par la directrice générale des infrastructures et des technologies, M^{me} Anne-Marie Leclerc, ing.

Lors de sa formation, en juin 1999, la Table du CCDG s'est fixé des objectifs et un certain nombre de principes directeurs. Ces objectifs et principes lui servent de références dans l'analyse des propositions d'amendement au CCDG.

Objectifs visés :

- Exiger de l'entrepreneur des résultats précis, plutôt que des moyens précis;
- favoriser l'intégration des systèmes qualité, notamment les normes ISO; prévoir l'exploitation de ces systèmes et leur gestion (audits d'essais, audits de systèmes, pénalités et gestion des non-conformités);
- simplifier le mesurage;
- favoriser la transparence et l'équité dans les modes de paiement.

Principes directeurs :

- rédiger des articles qui soient cohérents avec le texte existant et avec les règles d'interprétation du droit administratif;
- recourir et faire référence aux documents normatifs déjà disponibles;

- analyser les répercussions des nouvelles dispositions sur le coût, la durée de vie et la sécurité des ouvrages;
- inscrire des dispositions d'ordre général ou touchant des ouvrages fréquemment réalisés de manière à éliminer les clauses ne concernant que des cas d'espèce;
- éviter les répétitions.

Ces principes sont plus difficiles à mettre en pratique qu'à formuler. En effet, la présence dans le corpus du CCDG de nombreuses dispositions qui ne respectent pas ces principes peut constituer une incitation à les transgresser et rend en outre les nouvelles dispositions moins cohérentes dans leur interprétation par rapport au corpus du document. Une intégration des principes directeurs ne sera donc possible que si l'on procède à une réforme majeure du CCDG.

Par ailleurs, les exigences ISO doivent aussi être intégrées dans nos propres façons de transiger avec les entreprises certifiées. L'usage de documents contractuels imprégnés de la philosophie de gestion de la qualité ISO facilitera l'atteinte de cet objectif.

Une réforme de l'ensemble des dispositions contractuelles du CCDG doit être entreprise, à la lumière des principes directeurs énoncés, afin de reprendre sur de nouvelles assises la production du CCG et du CCDG. Cela permettra de mieux ancrer ces principes

inspirés des orientations ministérielles dans la gestion des contrats d'infrastructures routières.

Compte tenu de l'envergure du travail que cet exercice suppose, les diverses sections du CCDG seront revues en atelier par des spécialistes que le Service de la qualité et des normes recrute actuellement parmi les ingénieurs et les techniciens du Ministère. Ce sont les membres du personnel du secteur des documents contractuels (voir photo) qui assureront le secrétariat, la recherche et l'organisation matérielle des rencontres de ces spécialistes. La responsabilité du fonctionnement des divers ateliers a été partagée entre eux de la manière suivante :

Annick Senneville, ing. :

- Sections 1 à 10, Cahier des charges
- Section 16, Ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux
- Section 19, Galvanisation à chaud, métallisation et peinture

Anne-Marie Tremblay, ing. :

- Section 14, Revêtements souples de chaussée
- Section 15, Revêtement de chaussée en béton de ciment
- Section 17, Signalisation
- Section 18, Éclairage

Moussa S. Bakayoko, ing. :

- Section 11, Organisation, locaux de chantier, circulation et sécurité
- Section 12, Terrassements
- Section 13, Fondations de chaussée
- Section 20, Aménagement paysager
- Section 21, Travaux divers

François La Fontaine, ing., M.Sc.A.

Direction et coordination du projet

Ghislaine Caron

Secrétariat et soutien.

Le partage des responsabilités est le même pour la production du CCG.

Tous les employés du Ministère sont invités à participer activement à ce projet de réforme appuyé par le Comité de gestion du Ministère en acceptant, le cas échéant, de participer aux ateliers de travail ou, plus simplement, en proposant des modifications au CCDG dans le cadre de la production annuelle du CCG. Pour tout renseignement, on peut communiquer avec les responsables des sections du CCDG, dont les noms figurent ci-dessus.



Le Répertoire des publications de nature technique - 2000
 sera accessible fin septembre, en version .PDF,
 dans le site intranet du Ministère à l'adresse suivante :
<http://www.intranet3/dcsei/sqn/>

MISE À JOUR

TOME III – OUVRAGES D'ART

Par Luc Tremblay, ing. stag.
Service de la qualité et des normes

La seconde mise à jour du Tome III – Ouvrages d'art, de octobre 2000, comporte plusieurs modifications. Certaines ont pour but d'actualiser les pratiques, d'autres apportent des précisions supplémentaires pour les concepteurs et, enfin, certaines permettront d'assurer la transition avec la nouvelle norme canadienne sur le calcul des ponts routiers, qui devrait paraître d'ici quelques mois. Une troisième mise à jour permettra d'adapter entièrement nos normes à cette dernière.

Les principaux changements sont les suivants :

Chapitre et section(s)	Modification(s)
Chapitre 1 « Classification des ouvrages d'art »	
1.2 Définitions	Ajout des définitions de « caillebotis », « toron » et « soffite ». Ajout de la définition de « pont d'étagement » pour bien le différencier du viaduc. Voir <i>Info-Normes</i> , juin 2000, p. 11.
1.4 Classification des ponts	Changements à certaines figures pour uniformiser la présentation.
1.4 N° 10 Ponceau	Modification de la définition d'un ponceau pour lever l'ambiguïté qu'il pouvait y avoir avec l'ancienne.
1.4 N° 94 Tunnel	Des précisions sont apportées à la définition afin que l'on distingue dorénavant les petits tunnels de ceux de grande envergure sur le plan de la gestion.
Chapitre 2 « Conception des ouvrages d'art »	
2.2 Références	De nouvelles références sont ajoutées, certaines sont remplacées et, enfin, d'autres sont enlevées parce que les documents ou les ouvrages auxquelles elles renvoient ne sont plus publiés.
2.3.2.2 Disposition d'une pile dans un cours d'eau	Les définitions de « lit mineur » et de « lit majeur » sont ajoutées.
2.3.2.5 Protection des fondations	La longueur minimale du tapis d'enrochement L est augmentée pour le cas où la semelle est exposée à l'écoulement.
2.4.2.1 Gabarit d'espace libre d'une structure enjambant une voie ferrée	La figure 2.4-2 est retirée de la norme. Elle ne devait servir qu'à titre indicatif, car les concepteurs doivent faire approuver les dégagements par les compagnies ferroviaires. Ce changement fait l'objet d'un article dans l' <i>Info-Normes</i> de juin 2000, pages 10-11.
2.4.2.2 Gabarit d'espace libre d'une structure enjambant une route	Les notions de dégagement vertical inférieur et supérieur sont introduites pour bien différencier le dégagement vertical de la route qui passe sous la structure de celui qui passe sur la structure.
2.4.3.1 Dalle de pont	La partie b), « Dalle sans enrobé bitumineux », est éliminée, car cette manière de faire n'est plus utilisée, sauf dans des cas très particuliers.
2.4.3.2 Ponceau	Avec l'arrivée des ponceaux voûtés à grande portée, il devenait difficile de déterminer à quel endroit sur le dessus du ponceau il faut appliquer la membrane d'étanchéité. Un paragraphe a donc été ajouté pour le préciser. De plus, un autre paragraphe et un

		dessin normalisé sont ajoutés pour traiter de la membrane à appliquer sur les joints des éléments des ponceaux préfabriqués.
2.4.3.3	Parties d'ouvrages en contact avec le sol	Cette section est enlevée, car l'enduit bitumineux de type I n'a pas démontré son efficacité à long terme.
2.4.4	Dispositifs de retenue	Cette section tient compte des nouvelles manières de faire contenues dans la nouvelle norme canadienne sur le calcul des ponts routiers : ajout de la notion de niveau de performance, nouvelles glissières avec références aux dessins normalisés (cinq nouveaux) ou aux plans types correspondants, etc.
2.6.4.1	Conception tenant compte de la friction négative (nouveau)	Cette section explique la friction négative, comment en tenir compte dans les cas de chargement et renvoie le concepteur au <i>Manuel canadien d'ingénierie des fondations</i> pour le dimensionnement. Elle a été ajoutée, car l'ancienne manière de faire entraînait des surdimensionnements lorsque des pieux étaient fichés dans un sol argileux sujet à consolidation.
2.7.1	Choix de l'acier de construction	L'acier de type QT est retiré de la norme, car il n'est plus employé.
2.7.2	Protection de l'acier de construction	Le procédé « galvanisation à chaud suivie de l'application de peinture » est retiré de la norme, car il est très peu utilisé.
2.7.2.2	Procédés de protection anticorrosion	Les systèmes de peinture utilisés sont modifiés pour les uniformiser avec le CCDG 97, article 19.6.1.
2.8.1	Choix du béton de ciment	Ajout du tableau 2.8-1 (en vigueur à partir du 1 ^{er} janvier 2001) pour le type de béton à utiliser en fonction des parties de l'ouvrage et des niveaux de service d'entretien.
2.8.2.4	Protection de l'acier d'armature contre la corrosion	Un tableau est ajouté pour indiquer les parties de l'ouvrage où les barres doivent être recouvertes d'époxy en fonction du niveau de service d'entretien de la route.
Figures	2.8-1 et 2.8-2	Modification de la zone où l'armature doit être recouverte d'un élément protecteur.
Figure	2.8-3	La manière de faire le joint de construction est modifiée pour la rendre plus facilement réalisable sur les chantiers.
	Ancienne section 2.8.4 Coffrage permanent	Cette section est retirée.
	2.8.3, 2.8.4 et 2.8.5 (nouveau)	La norme fait maintenant la distinction entre les joints de construction, de contrôle et d'articulation.
2.9	Béton précontraint	Le tableau 2.9-1 (en vigueur à partir du 1 ^{er} janvier 2001) est ajouté pour indiquer le type de béton à utiliser en fonction des parties de l'ouvrage en béton précontraint.
2.11.2	Appareils d'appui	Un ajout est fait pour distinguer les appareils d'appui à élastomère fretté de ceux à élastomère confiné. De plus, ils devront être remplaçables.
	DN 009 (ancien DN 004)	Les joints dans un trottoir et un chasse-roue sont enlevés. La distinction entre un joint de contrôle et un joint de construction dans une glissière en béton est expliquée.
	DN 013 (ancien DN 007)	La manière de faire les terrassements est modifiée.

Chapitre 4 « Ponceaux »

4.5	Choix d'un ponceau	Ajout d'une grille de sélection des ponceaux pour aider les concepteurs à choisir le type de ponceau qui répond à leurs besoins.
4.5.4.4	Tuyaux en thermoplastique	La restriction qui existait relativement à l'utilisation des ponceaux en thermoplastique sous les routes nationales et autoroutes est enlevée. Une référence est aussi ajoutée à la nouvelle norme BNQ pour les ponceaux en polyéthylène. La pente d'installation maximale des tuyaux de plus de 450 mm de diamètre est haussée à 5 %.
4.5.5	Ponceaux préapprouvés (nouveau)	Cette nouvelle section sert à intégrer les ponceaux qui ont suivi avec succès le processus de préapprobation du Ministère.
	Feuille A-1 Liste des normes de matériaux	Un nouveau granulat est introduit : <i>Matériaux pour coussin ou enrobement</i> (Tome VII, n° 2103). Il remplace le MG-112 sur les dessins normalisés 001, 002, 004, 006 et 007.

DN 005	Dorénavant, ce dessin s'applique aussi aux tuyaux en thermoplastique.
DN 007	La hauteur minimale de remblai au-dessus de la conduite permettant la circulation des véhicules est abaissée à 600 mm. Une note est aussi ajoutée pour indiquer que les tuyaux en polyéthylène doivent être à double paroi afin d'éviter le soulèvement des extrémités.

Chapitre 5 « Murs »

5.2.1 Particularités du projet	Le texte de la section portant sur les surcharges dynamiques est clarifié.
Tableau 5.2-1	Plusieurs modifications sont apportées pour rendre le tableau plus lisible et plus complet. Des nouveaux murs ont été ajoutés et la largeur à la base des remblais renforcés et de certains murs a été augmentée.
5.3 Description des murs	Les marques de commerce des murs sont enlevées, à la demande du Guichet unique.
A-1 – Liste des normes de matériaux	Le granulat MG 20 est remplacé par le granulat BC 5-20, car il contient moins de particules fines, qui peuvent nuire au drainage.
DN 006	Le granulat autour du drain transversal sera continu sur toute la longueur du mur et enrobé de géotextile. Le matériau de remblai derrière le mur est spécifié dans une note au bas de la page. Un drain longitudinal (facultatif) est aussi ajouté. Finalement, pour s'assurer que la durée de vie de 70 ans est atteinte, le béton de ciment à utiliser est de type V.

Chapitre 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux »

Tableau 6.4-1	Ce tableau est actualisé. Certaines figures ont été modifiées. Signalisation : Ajout des structures de type A2 en acier et L6. Éclairage : Les structures d'éclairage haut-mât de 38 m sont retirées de la norme, car elles n'offrent pas un bon éclairage lorsqu'il y a du brouillard. Le type E3 est retiré, étant trop particulier pour être normalisé. Signaux lumineux : La fragilisation des supports n'est plus recommandée pour les structures F2, car, en cas d'impact, le comportement des poteaux est trop aléatoire.
Figure 6.5-1	Pour limiter les surdimensionnements, la zone 3A est créée pour la région de Rimouski, les vents y étant moins violents que dans la péninsule gaspésienne.
6.5.6.2 Conception	Un paragraphe est ajouté pour traiter de la fragilisation d'une structure de type L1 existante. Une nouvelle sous-section est intégrée pour les structures de type L4X. Pour les structures L6X, une figure est ajoutée pour montrer la manière de fragiliser les poteaux de bois.
6.6.1 Panneaux de signalisation (nouveau)	Une mention spéciale est faite pour que le dégagement vertical sous les panneaux à messages variables (PMV) soit d'au moins 6,5 m, car, sous l'effet du passage des camions munis de déflecteurs, il se crée une zone de forte turbulence qui cause des pressions élevées sur ces panneaux.
6.6.2 Équipements d'éclairage et de signaux lumineux (nouveau)	Cette nouvelle section est ajoutée pour présenter les montages types des structures d'éclairage et de signaux lumineux.
DN 011 (ancien DN 013), 012 (nouveau) et 013 (ancien DN 014)	Les noms d'entreprises et les marques de commerce sont enlevés, à la demande du Guichet unique. Le caisson de service électrique en acier est normalisé. Une note indique qu'il n'est toutefois pas conçu pour céder en cas d'impact, contrairement au caisson d'aluminium.
DN 018 à 030	Ces dessins sont retirés de la norme. Leur contenu sera indiqué uniquement sur des plans types disponibles à la Direction des structures.

Chapitre 7 « Inspection, évaluation et entretien »

7.3 Inspection	Plusieurs modifications sont apportées pour actualiser la norme.
7.4 Évaluation de la capacité	Plusieurs modifications sont apportées pour actualiser la norme.
7.5 Entretien (nouveau)	Cette nouvelle section reprend certains concepts du chapitre 2 qui sont plus utilisés pour l'entretien que pour la conception. D'autres éléments sont aussi ajoutés.