



Utilisation des enrobés bitumineux d'hier à aujourd'hui

par

M. Patrice Bergeron, ing.

M. Serge Fortin, ing.

M. Pierre Gauthier, ing.



Mercredi, 5 novembre 2008



Plan de la présentation

- **Ville de Québec;**
- **Réseau routier;**
- **Structures de chaussées;**
- **Matériaux bitumineux;**
- **Prochaines années.**



La Ville de Québec

- **2^e ville en importance au Québec;**
- **400 ans d'histoire et d'expérience;**
- **507 000 habitants;**
- **Première couche de pavage vers 1890
(Département des chemins - Charles
Baillargé, ing.)**

Le réseau routier

- **240 000 automobiles immatriculées en 2001;**
- **525 passages d'autobus par jour (artère principale);**
- **2 695 km de route;**
- **368 km de responsabilité MTQ;**
- **476 km d'artères et collectrices (agglomération);**
- **208 km d'artères et collectrices (ville);**
- **1 643 km rues locales (ville).**

Les structures de chaussées

- **Conception de 25 ans en moyenne;**
- **Logiciels utilisés: DAMA, KENPAVE et Chaussée 2;**
- **Infrastructures linéaires :**
 - **Artères et collectrices (ville);**
 - **sollicitation forte;**
 - **Rues locales (ville);**
 - **sollicitation de moyenne à faible;**
- **Valeur du réseau routier : 2, 3 G \$;**
- **Valeur des réseaux d'aqueduc et d'égouts: 2,7 G \$.**

Exemple d'une structure (Rue artérielle et collectrice)

Description	Type de matériaux	Épaisseur (mm)
Enrobé de surface	ESG-10	40-50
Enrobé de base	GB-20VQ	80-200
Fondations	MG-20 MR-VQ	150-300
Sous-fondation	MG-112	300-600

Exemple d'une structure

(Rue locale)

Description	Type de matériaux	Épaisseur (mm)
Enrobé de surface	EB-10S	0-40
Enrobé de base	GB-20VQ,EB-14	70-80
Fondations	MG-20/MFR/MR	150-300
Sous-fondation	MR/MFR/MG-112	0-300

Matériaux utilisés

Mélange d'enrobé bitumineux

Couche de surface :

- **EB-10S*, EG-10, ESG-10*; EGA-10, ESG-14;**

Couche de base :

- **GB-20VQ*, GB-20, EB-20, ESG-14, EB-14;**

Couche de correction :

- **EB-10C.**

*** Mélanges les plus utilisés**

Matériaux utilisés

Classes de bitume

Types d'enrobés	Classes de bitume
GB-20VQ, GB-20, EB-20, EB-14 et ESG-14 (base)	PG 58-28
EB-14, ESG-14, EB-10C, EB-10S, EGA-10 (surface et couche unique)	PG 58-34
EG-10 ⁽¹⁾ , ESG-10 ⁽¹⁾	PG 64-34

NOTE 1 : Dans certaines conditions, le PG 58-34 peut être utilisé.

Matériaux utilisés

Caractéristiques des granulats

Type d'enrobés	Gros granulats	Granulats fins
GB-20VQ, GB-20, EB-20, EB-14 et ESG-14	3d	2
EB-10S, EB-10C	3b	2
ESG-10, EGA-10, EG-10	2a	2

Référence : Norme 2101, Tableau 2101-2, 2101-3, 2101-4, MTQ.

Matériaux utilisés

Matériaux récupérés

Type d'enrobés	% max. permis
GB-20VQ	Jusqu'à 50 % si l'usine le permet *
EB-20, EB-14 en couche de base	25%
EB-10S, EB-10C	15%
ESG-10, EGA-10, EG-10	Aucun

* Actuel 20 à 25 % de fraisat.

Matériaux utilisés

Grave bitume VQ : GB-20VQ

- **Matériel économique;**
- **Réutilisation des matériaux IN-SITU;**
- **Augmentation des modules d'élasticité;**
- **Accroissement des épaisseurs de pavage;**
- **Matériaux GB-20VQ : norme française (NFP98-139 – Couche d'assise grave bitume);**
- **Essais particulier: PCG / ORNIÈREUR;**
- **Méthode mise en compétition (qualité/prix)**
 - **Grave-émulsion, ciment;**
 - **Conventionnelle;**
 - **Grave bitume (soumission la plus basse);**
- **Utilisée depuis 1995 (4^e Avenue).**

Grave bitume GB-20VQ

Granulométrie*

Tamis	Pourcentage passant
28 mm	100
20 mm	96-100
14 mm	75-90
5 mm	40-60
1,25 mm	20-36
315 µm	10-20
80 µm	3-9

* Peut contenir jusqu'à 50% de fraisat.

Grave bitume GB-20VQ

Caractéristiques physiques

Teneur en bitume	3,65% min. ⁽¹⁾
Stabilité « Marshall » (N)	9 000 min.
% de stabilité retenu	65 % min.
Compacité	92% de la densité maximale ⁽²⁻³⁾

1) PG-58-28;

2) Épaisseur : $70 < x < 110$ mm (selon la granulométrie);

3) Température de mise en place $110\text{ °C} < x < 150\text{ °C}$.

Mélange GB-20VQ dans le finisseur



Mélange GB-20VQ –
Apparence générale



Mélange GB-20VQ –
Texture de surface



Exemple de renforcement – 4^e Avenue (de Sapinière-Dorion à des Pins)

- Réalisation : 1995
- Superficie : 6 450 m²
- Structure de chaussée

Description	Matériaux	Épaisseur (mm)
Enrobé de surface	MB-12.5	75
Enrobé de base	GB-20VQ	150
Fondation	MG-20	150
Sous-fondation	MFR (BB + sable)	350
	Total	725

* Infrastructure : silt argileux

4^e Avenue de Sapinière-Dorion à des Pins (1995)



4^e Avenue de Sapinière-Dorion à des Pins (1995) - Pelade



4^e Avenue de Sapinière-Dorion à des Pins (1995) –
Vue rapprochée de la pelade



Tableau comparatif (zone 2)

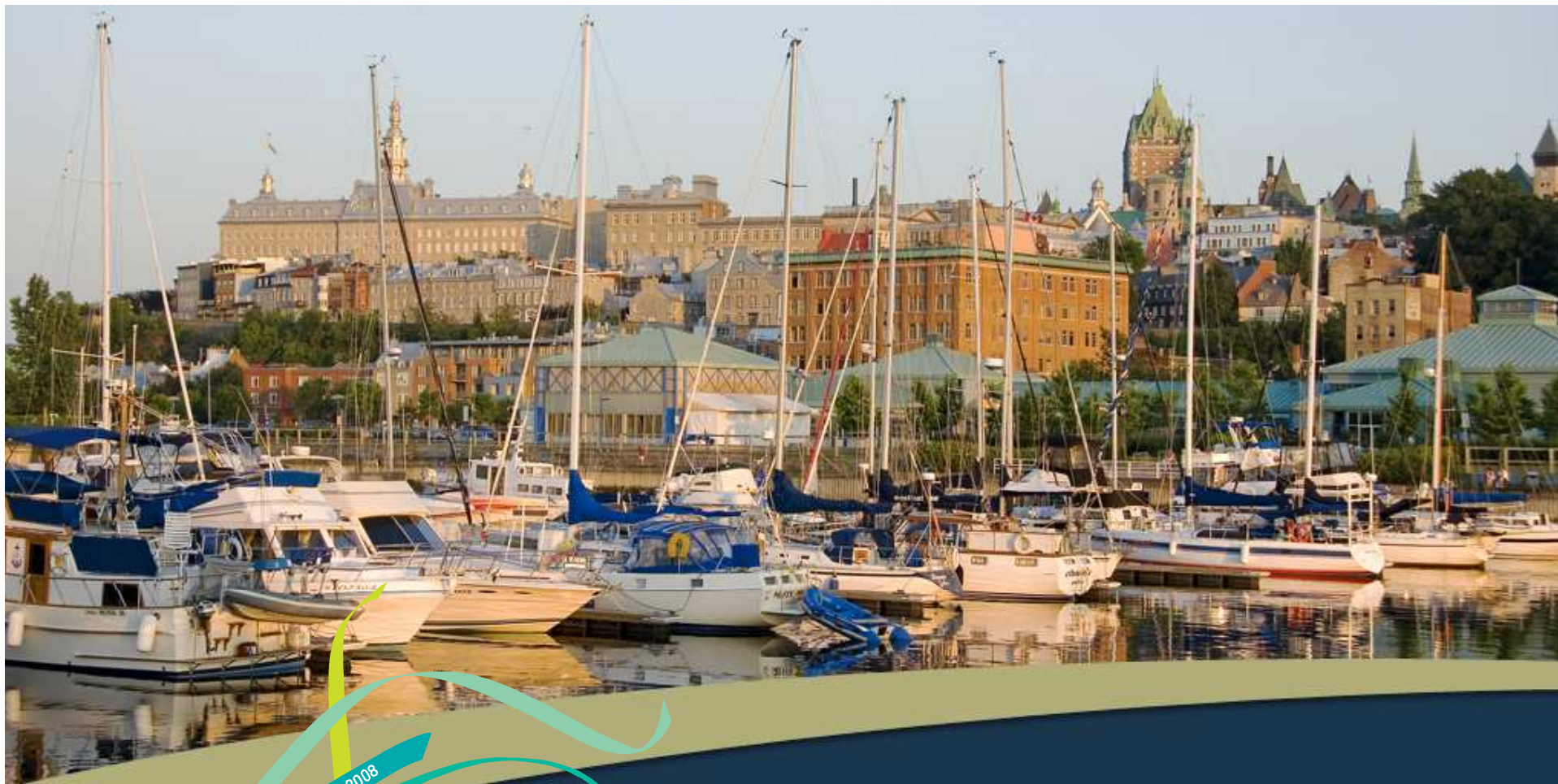
	GB-20 VQ	GB-20 MTQ
Formulation	Presse Marshall	Presse giratoire
Épaisseur (mm)	70 à 110	80 à 120
PG-XX-XX	58-28	58-34
Granulats	3d-2	3c-2
Fraisat (%)	Jusqu'à 50%	15 à 20% (2008)
Compacité %	≥ 92	≥ 93
Couche	Base	Base
Bitume %	$\geq 3,65^*$	4,2 à 4,8 *
Coûts \$/T.	50 \$/tonne (posé)**	≈ 80 \$/tonne (posé)**

* Peut varier selon la granulométrie

** Peut varier selon les quantités et le coût du bitume

Les prochaines années

- **Élaboration d'un devis (thermographie);**
- **Utilisation de mélanges antifissures EC-5/ESG-5/SMA;**
- **Utilisation de grave-émulsion ciment (MR-résidus de planage);**
- **Mise à l'essai de chaussées à structure inverse;**
- **Poursuivre les liens avec différents partenaires:**
 - **CÉRIU, MTQ, Chaires industrielles, etc.;**
 - **Entrepreneurs.**



QUÉBEC 1608 - 2008

MERCI



www.ville.quebec.qc.ca