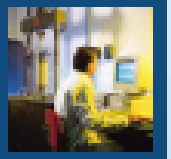
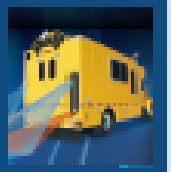
UNE EXPERTISE À PARTAGER

Direction du
Laboratoire des chaussées

Historique et mise à jour sur les enrobés du MTQ

Louise Boutin, ing.

Laboratoire des chaussée
Service des matériaux d'infrastructure

Bitume Québec

Transports Québec

Survol de la présentation

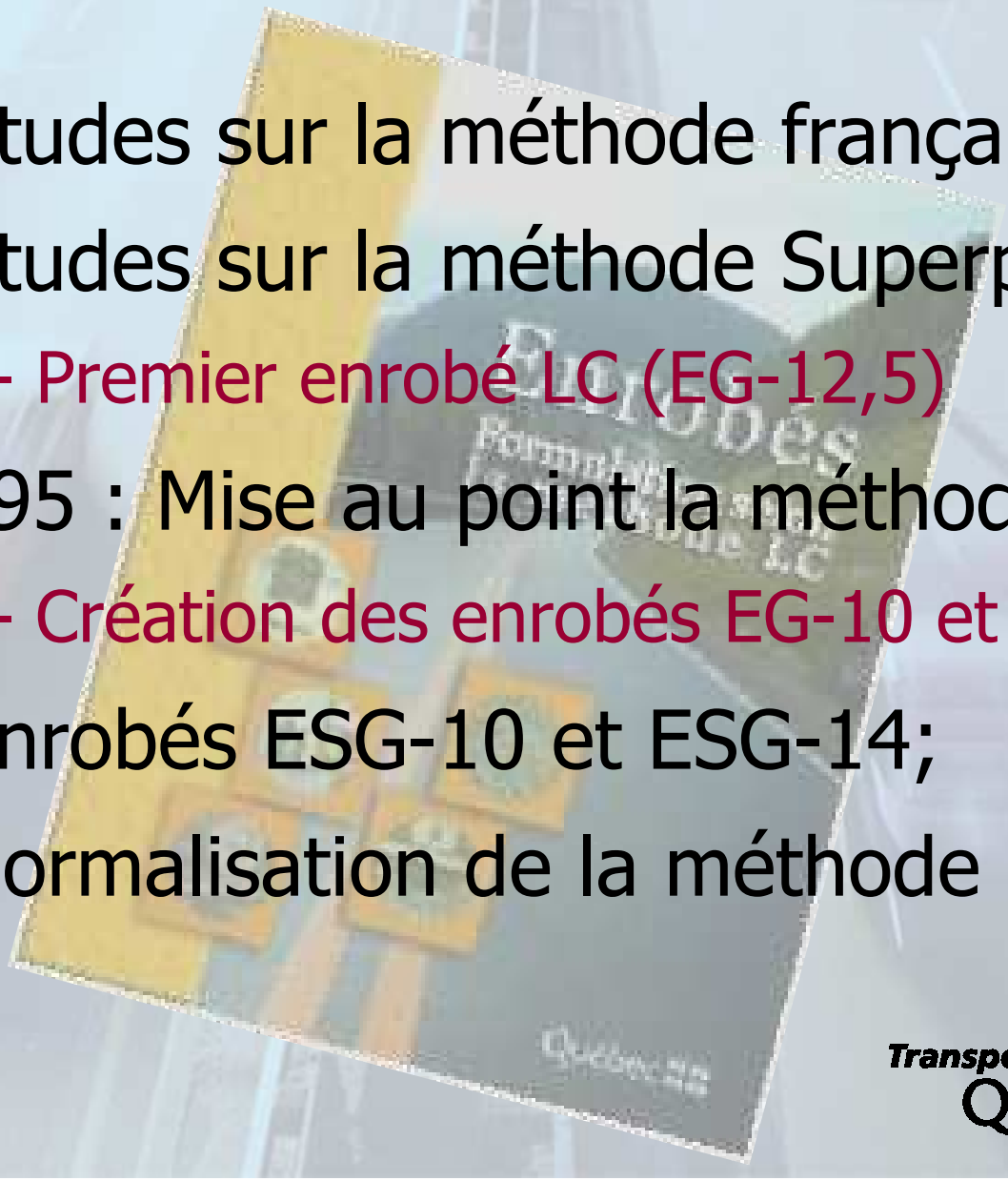
- Historique et mise à jour de la méthode LC
  - Concepts de base
- Distinctions entre les différents types d'enrobés;
- Tableau de sélection des enrobés;
- Statistiques;
- Conclusions.

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Historique de la méthode LC



- 1991 : Études sur la méthode française;
- 1993 : Études sur la méthode Superpave;
  - Premier enrobé LC (EG-12,5)
- 1994-1995 : Mise au point la méthode LC;
  - Création des enrobés EG-10 et EGA-10
- 1996 : Enrobés ESG-10 et ESG-14;
- 1997 : Normalisation de la méthode LC;

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Mise à jour de la méthode LC

- 2004-2007 : Normalisation du GB-20, du SMA-10, du ESG-5, du EC-10, du EC-5 et du EGM-10.
- 2006: Méthode LC pour essai à l'oniéreur.
- 2008 : Il n'y a plus de mise à niveau de la norme 4201 et seuls les enrobés de la norme 4202 doivent apparaître dans les devis du MTQ.
- 2010: En laboratoire, les GBR ne doivent plus être chauffés avec les granulats à l'étuve.

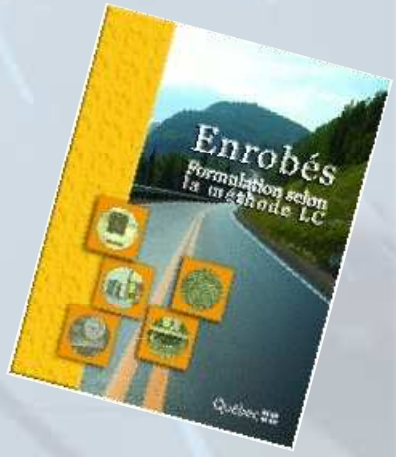
Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Concepts de base

Approche volumétrique

Volume de bitume est fixé
(Volume de bitume effectif : V_{be}).

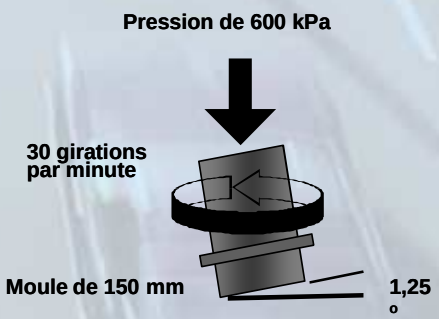


Formulation en 2 niveaux

Niveau 1 : maniabilité

Niveau 2 : orniérage

Niveau 3 : Module complexe, fatigue, retrait thermique (en développement)

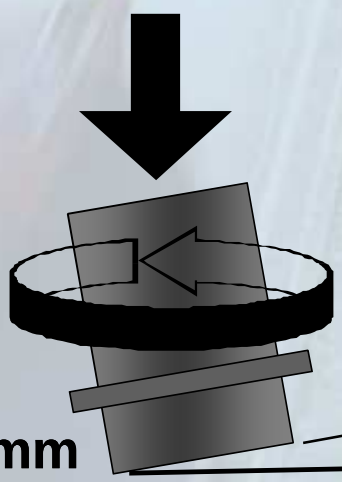


Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Niveau 1 : maniabilité
Presse à cisaillement giratoire

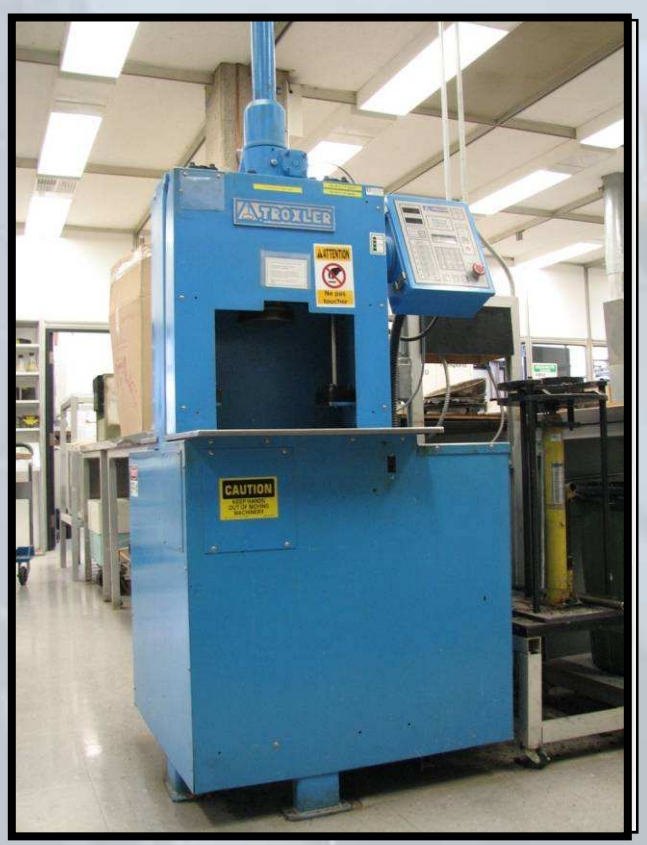
Pression de 600 kPa



30 girations par minute

Moule de 150 mm

1,25°



Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Niveau 2: Orniérage
Orniéreur de laboratoire LCPC

Force appliquée:

5 000 N

Pression du pneumatique:

0,6 MPa

Température d ’essai:

52, 58 ou 60 ^{0}C

Un cycle par seconde

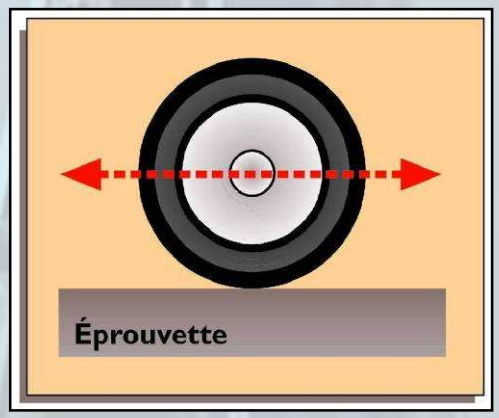
Compacité des plaques:

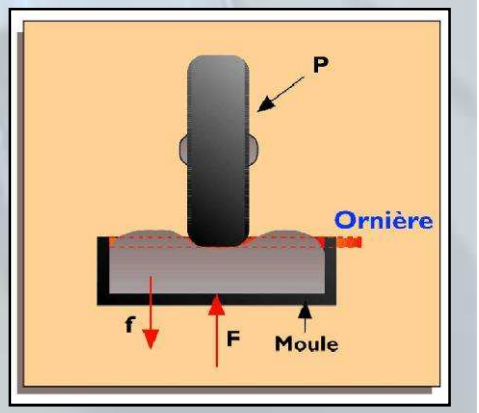
93 - 95%

Éprouvettes:

500 X 180 X 50mm

500 X 180 X 100mm





Transports Québec

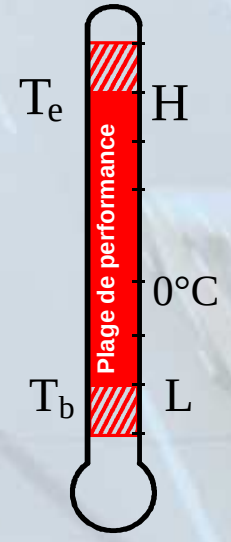
UNE EXPERTISE À PARTAGER

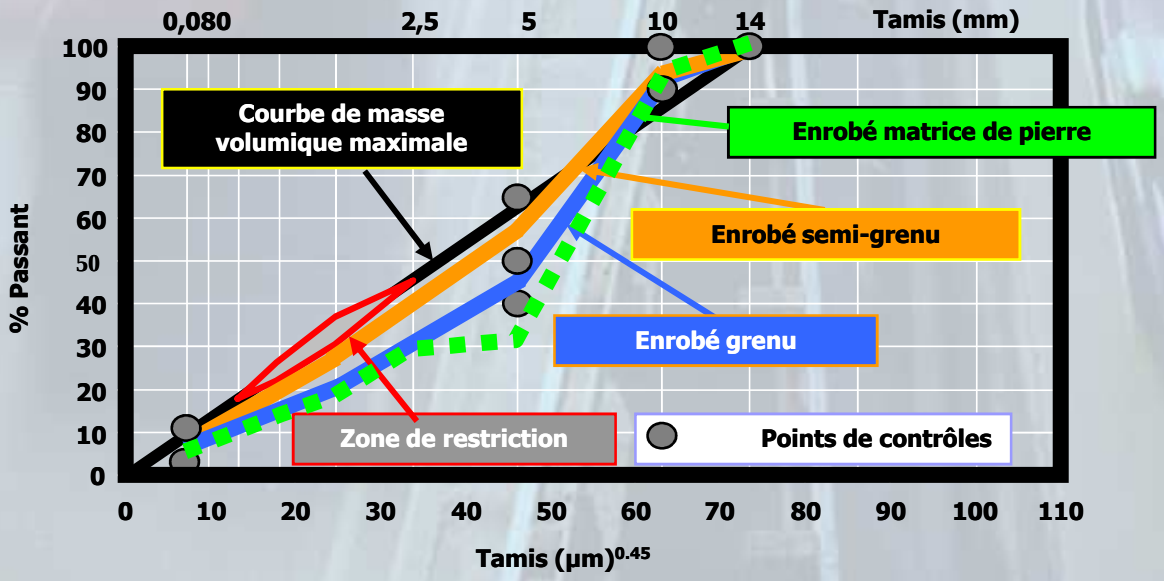
Approche de la méthode LC

- Classification du bitume selon SUPERPAVE de type « PG H L ».

- La teneur en bitume est fixée pour chaque enrobé et il faut ajuster les vides dans l'enrobé en optimisant le granulométrie, inspirée par le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC).

- Représentation graphique de la granulométrie selon SUPERPAVE.





Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Exigences granulométriques

Tableau 4202–1
Caractéristiques des enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées

Types d'enrobés	GB–20	ESG–14	ESG–10	EG–10	EGA–10	EC–10	SMA–10	ESG–5	EGM–10	EC–5
Usages	Couche de base	Couche unique, couche de surface ou couche de base	Couche de surface	Couche de surface	Couche de surface	Couche de correction	Couche de surface	Couche antifissure	Couche de surface (intervention palliative)	Rapiécage manuel ou couche de correction
Tamis	(% passant)									
28 mm	100									
20 mm	95–100	100								
14 mm	67–90	95–100	100	100	100	100	100		100	
10 mm	52–75	70–90	92–100	90–100	90–100	94–100	90–100	100	90–100	100
5 mm	35–50	40–60	52–65	40–48	40–50	66–78	25–35	85–100	35–45	90–100
2,5 mm	—	—	—	—	—	45–65	min. 18	50–70	min. 20	65–90
80 µm	4,0–8,0	3,0–8,0	4,0–10,0	4,0–10,0	4,0–10,0	4,0–10,0	8,0–11,0	4,0–12,0	5–11	4–12
2,5 mm [8]	—	39,2	46,1	46,1	46,1	—	—	—	—	—
1,25 mm [8]	—	25,7–31,7	30,7–36,7	30,7–36,7	30,7–36,7	—	—	—	—	—
630 µm [8]	—	19,1–23,1	22,8–26,8	22,8–26,8	22,8–26,8	—	—	—	—	—
315 µm [8]	—	15,4	18,1	18,1	18,1	—	—	—	—	—

Fuseau granulométrique

Zone de restriction*

* : zone de restriction suggérée

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Nomenclature des enrobés LC

Enrobés grenus (EG)
EG-10, EGA-10, EGM-10
Enrobés semi-grenus (ESG)
ESG-10, ESG-14, ESG-5
Enrobé de correction
EC-10, EC-5
Enrobés à matrice de pierre
SMA-10
Enrobé pour couche de base
GB-20

Norme 4202

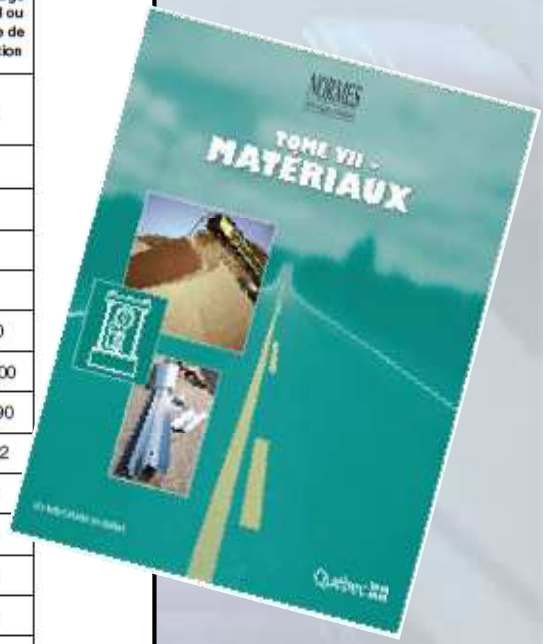
Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Caractéristiques des enrobés

Tableau 4202–1
Caractéristiques des enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées

	Types d'enrobés	GB–20	ESG–14	ESG–10	EG–10	EGA–10	EC–10	SMA–10	ESG–5	EGM–10	EC–5	Méthodes d'essai
	Usages	Couche de base	Couche unique, couche de surface ou couche de base	Couche de surface	Couche de surface	Couche de surface	Couche de correction	Couche de surface	Couche antifissure	Couche de surface (intervention palliative)	Rapiéçage manuel ou couche de correction	
	Nombre minimal de classes granulaires distinctes à utiliser[1]	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	
	Tamis	(% passant)										
Fuseau granulométrique	28 mm	100										
	20 mm	95–100	100									
	14 mm	67–90	95–100	100	100	100	100	100		100		
	10 mm	52–75	70–90	92–100	90–100	90–100	94–100	90–100	100	90–100	100	
	5 mm	35–50	40–60	52–65	40–48	40–50	66–78	25–35	85–100	35–45	90–100	
	2,5 mm	—	—	—	—	—	45–65	min. 18	50–70	min. 20	65–90	
	80 µm	4,0–8,0	3,0–8,0	4,0–10,0	4,0–10,0	4,0–10,0	4,0–10,0	8,0–11,0	4,0–12,0	5–11	4–12	
Zone de restriction[4]	2,5 mm[5]	—	39,2	46,1	46,1	46,1	—	—	—	—	—	
	1,25 mm[5]	—	25,7–31,7	30,7–36,7	30,7–36,7	30,7–36,7	—	—	—	—	—	
	630 µm[5]	—	19,1–23,1	22,8–26,8	22,8–26,8	22,8–26,8	—	—	—	—	—	
	315 µm[5]	—	15,4	18,1	18,1	18,1	—	—	—	—	—	
	Pourcentage de fibres (%)[2]					1,3		1,0		—	—	
	V_{be} (%)[3]	10,2	11,4	12,2	12,4	14,6	12,6	14,8	14,0	11,3	13,3	
	Vides à 10 girations (%)	≥ 11,0	≥ 11,0	≥ 11,0	≥ 11,0	≥ 11,0	≥ 11,0	≥ 11,0	(6 g) ≥ 11,0	≥ 11,0	≥ 11,0	LC 26–003
	Vides à 80 girations (%)		—	4,0–7,0	4,0–7,0	4,0–7,0	4,0–7,0	(60 g) 4,0–7,0	(50 g) 4,0–7,0	4,0–7,0	4,0–7,0	LC 26–003
	Vides à 100 girations (%)		4,0–7,0	—	—	—				—	—	LC 26–003
	Vides à 120 girations (%)	4,0–7,0								—	—	
	Vides à 200 girations (%)[4]	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 2,0	(75 g) ≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 2,0	LC 26–003



Transports Québec

Enrobés 4201

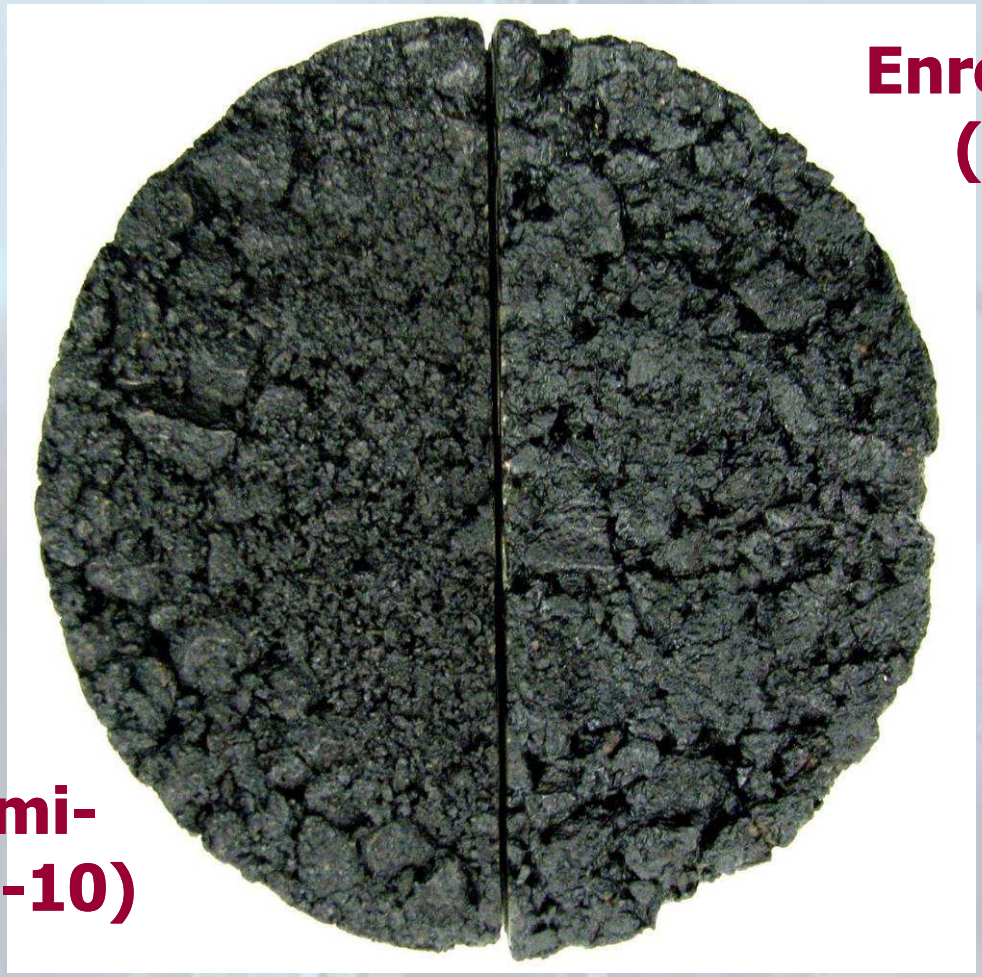
Tableau 4201–1
Caractéristiques des enrobés à chaud formulés selon le principe de la méthode Marshall

Types d'enrobés	EB–20	EB–14	EB–10S	EB–10C	EB–5	CH–10	Méthodes d'essai
Usages	Couche de base	Couche unique, couche de surface ou couche de base	Couche de surface	Couche de surface ou couche de correction	Rapiéçage manuel ou couche de correction	Chape d'étanchéité	
Nombre minimal de classes granulaires distinctes à utiliser[1]	3	3	2	2	1	2	
Tamis	(% passant)						
28 mm	100						
20 mm	95–100	100					
14 mm	65–88	95–100	100	100		100	
10 mm	48–78	75–90	92–100	94–100	100	96–100	
5 mm	34–55	50–65	50–65	66–78	85–100	75–85	
2,5 mm	24–45	29–47	27–50	45–65	65–90	57–75	
1,25 mm	16–39	20–40	18–42	30–50	—	—	
630 µm	9–31	14–34	12–35	20–40	25–65	25–50	
315 µm	6–23	10–26	9–26	14–29	18–48	15–40	
160 µm	4–15	5–17	5–17	7–18	8–30	7–25	
80 µm	3,0–8,0	3,0–8,0	4,0–10,0	4,0–10,0	4,0–12,0	4,0–13,0	
Liant (% min.)	4,20	4,70	4,80	5,20	6,00	5,50	LC 26–100 LC 26–110
Fluage (mm)	2,0–4,0	2,0–4,0	2,0–4,0	2,0–4,0	2,0–4,5	2,0–4,0	LC 26–060
Stabilité (N)(min.)	9000	9000	9000	9000	7000	9000	LC 26–060
Vides (%)[2]	2,0–5,0	2,0–5,0	2,0–5,0	2,0–5,0	2,0–5,0	2,0–5,0	LC 26–320
VAM comblé (% max.)	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	LC 26–900
Compacité (% min.)	93,0	93,0	93,0	93,0	93,0	93,0	LC 26–320
Résistance à l'orniérage sur plaques de 100 mm à 60 °C à 30 000 cycles (% max. de déformation)[3, 4, 5]	10,0	10,0	—	—	—	—	
Résistance à l'orniérage sur plaques de 50 mm à 60 °C à 1000 cycles à 3000 cycles (% max. de déformation)[3, 4]	—	—	10,0 6,0	—	—	—	
Tenue à l'eau (% min.)[6]	70	70	70	70			LC 26–001

Plus révisée au MTQ depuis 2008

UNE EXPERTISE À PARTAGER

ESG-10 vs EG-10



Enrobé grenu (EG-10)

Enrobé semi-grenu (ESG-10)

Transports Québec

ESG-10 vs EG-10

	ESG-10	EG-10
Usage	*Surface*	*Surface*
V_{be}	*12,2 %*	*12,4%*
Macrotexture	*Très bonne*	*Excellente*
Diminution du Bruit	*Bon*	*Très bon*
Classe de bitume	*Tous*	*PG 64-34 ou PG 70-28*

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

UNE EXPERTISE À PARTAGER

ESG-10 vs EG-10

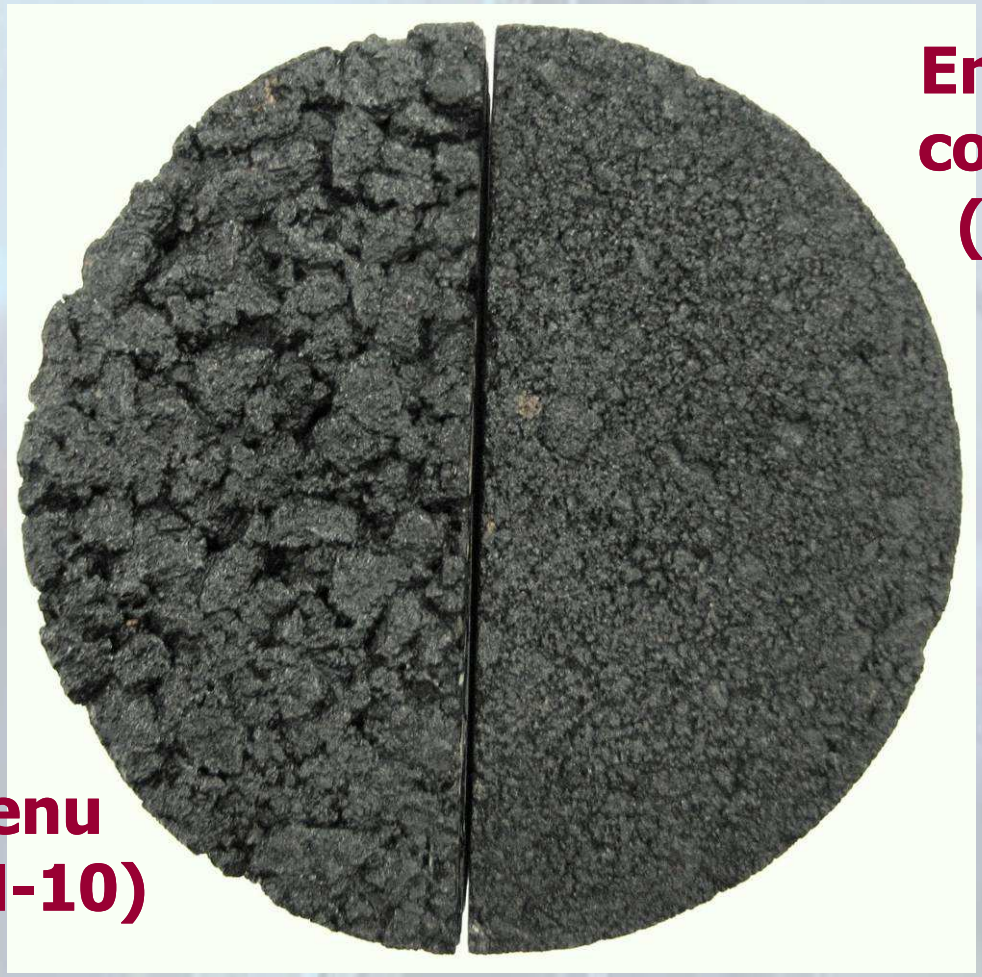
En résumé…

- Le ESG-10 est l'enrobé de surface le plus utilisé, il performe bien sur tous types de route;
- Le EG-10 est utilisé sur autoroute, près des zones urbaines (diminution du bruit : contact pneu-chaussée) et possède une texture de surface très ouverte;
- Le EGA-10 est similaire (granulométrie) au EG-10 mais avec 1,3% de fibres d'amiante et une plus forte teneur en bitume.

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

EGM-10 vs EC-10



Enrobé de correction (EC-10)

Enrobé grenu mince (EGM-10)

Transports Québec

Enrobé grenu mince (EGM-10)

Usages prévus:

- Intervention palliative (~ 5 ans);
- Enrobé pour couche de surface;

Caractéristiques:

- Forte texture de surface;
- Excellente résistance à l'orniérage
- Teneur en bitume faible;
- Épaisseur de pose : 30 à 50 mm;

Points à considérer:

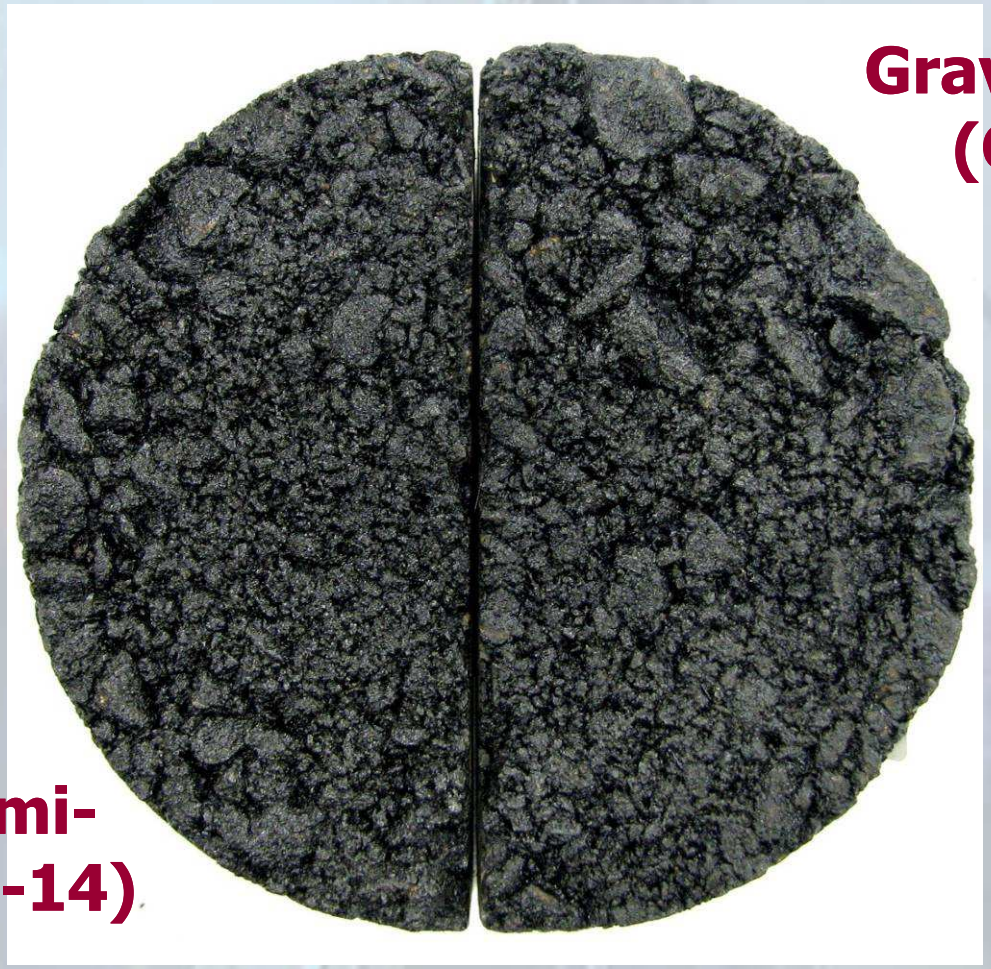
- Corrections de la surface à recouvrir;
- Vérifier la mise en œuvre (planche d'essai).

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

ESG-14 vs GB-20



Grave bitume (GB-20)

Enrobé semi-grenu (ESG-14)

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

ESG-14 vs GB-20

ESG-14:

- Utilisation en couche unique ou en couche de base;
- Bonne maniabilité;
- Formulation parfois difficile.

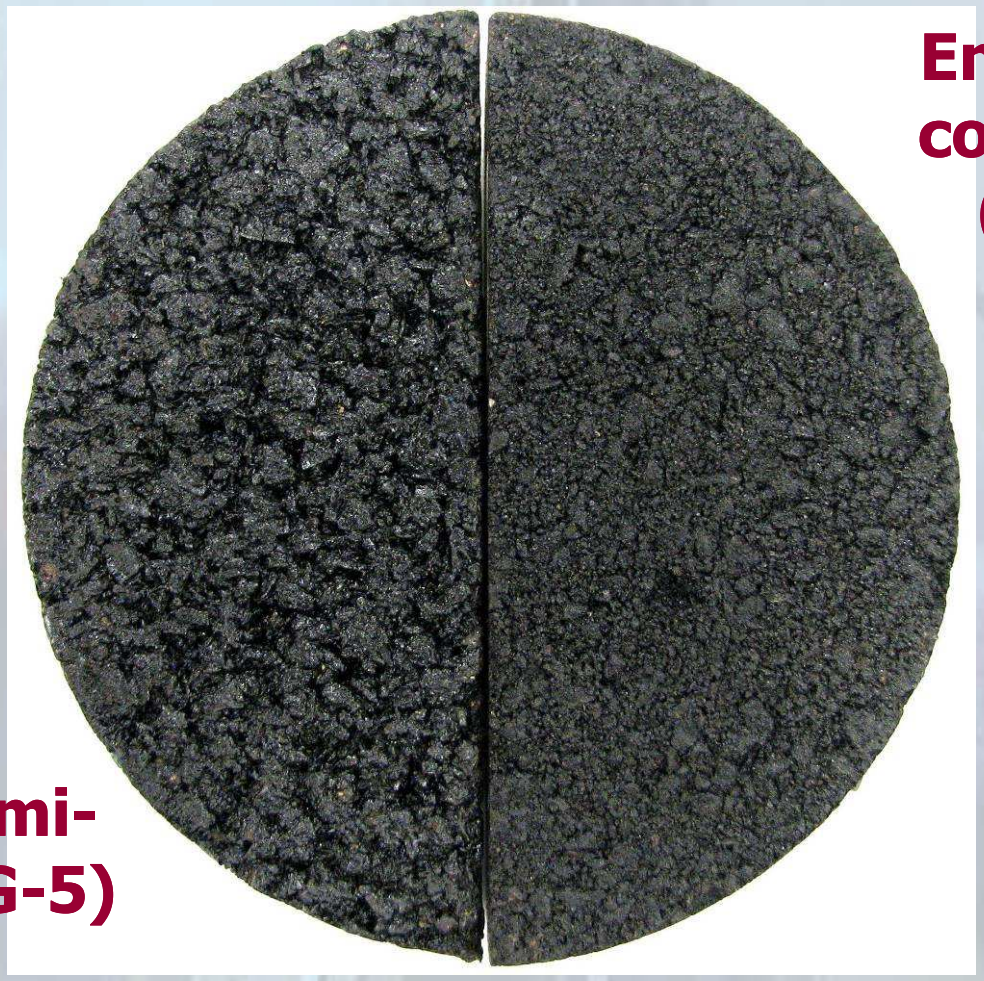
GB-20:

- Excellente capacité de support;
- Meilleur choix en couche de base;
- Susceptible à la ségrégation;
- Doit être recouvert avant l'hiver.

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

ESG-5 vs EC-5



Enrobé de correction (EC-5)

Enrobé semi-grenu (ESG-5)

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

ESG-5 vs EC-5

ESG-5:

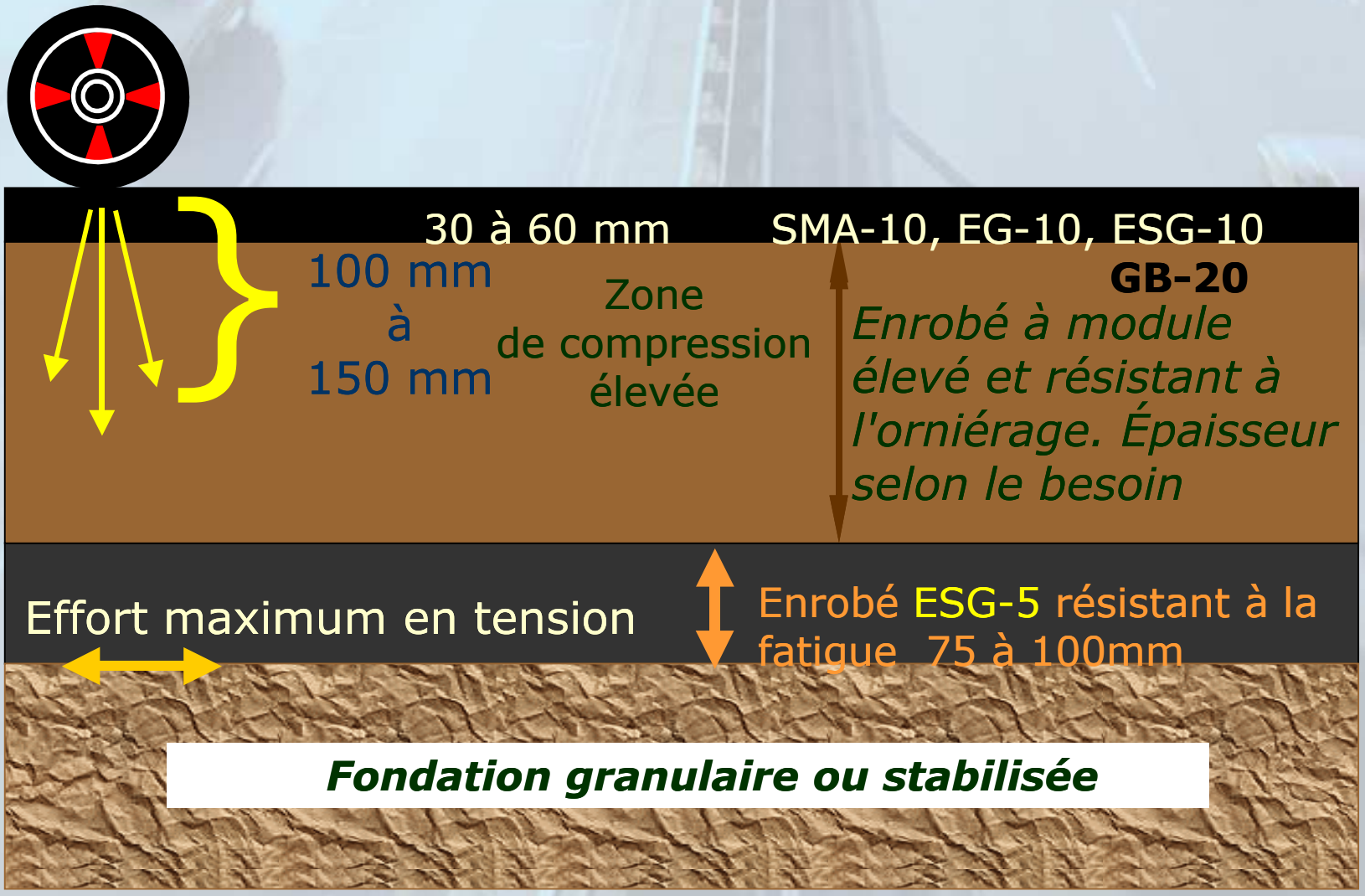
- Enrobé placé en couche de base;
- Teneur en bitume élevée;
- Bonne résistance à la fatigue.

EC-5:

- Enrobé pour couche de correction et pour rapiéçage manuel (EC-5);
- Ne devrait pas être utilisé en couche de roulement sur des autoroutes et sur les routes très sollicitées;

Transports Québec

ESG-5
Chaussée à durée de vie prolongée



Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Enrobé avec recyclé

Il est permis d'utiliser jusqu'à 20% de granulats bitumineux récupérés, sauf pour les couches de roulement des autoroutes où seuls les matériaux neufs sont acceptés.

- Recyclage en place (en chantier);
- Recyclage en usine dans l'enrobé.

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Quelques statistiques…

Quantités d'enrobés conventionnels (norme 4202) 2009		
Type d'enrobés	**Quantités (tonnes)**	**Proportion (%)**
GB-20	**682 757**	**17,0**
ESG-14	497 909	12,4
ESG-10	**1 921 472**	**47,9**
EG-10	234 130	5,8
EGA-10	50 874	1,3
EC-10	438 509	10,9
EGM-10	104 265	2,6
ESG-5	78 615	2,0
EC-5	3 079	0,1
Total:	**4 011 610**	**98,75 (1,25% 4201)**
Grand total:	**4 062 242**	

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Quelques statistiques…

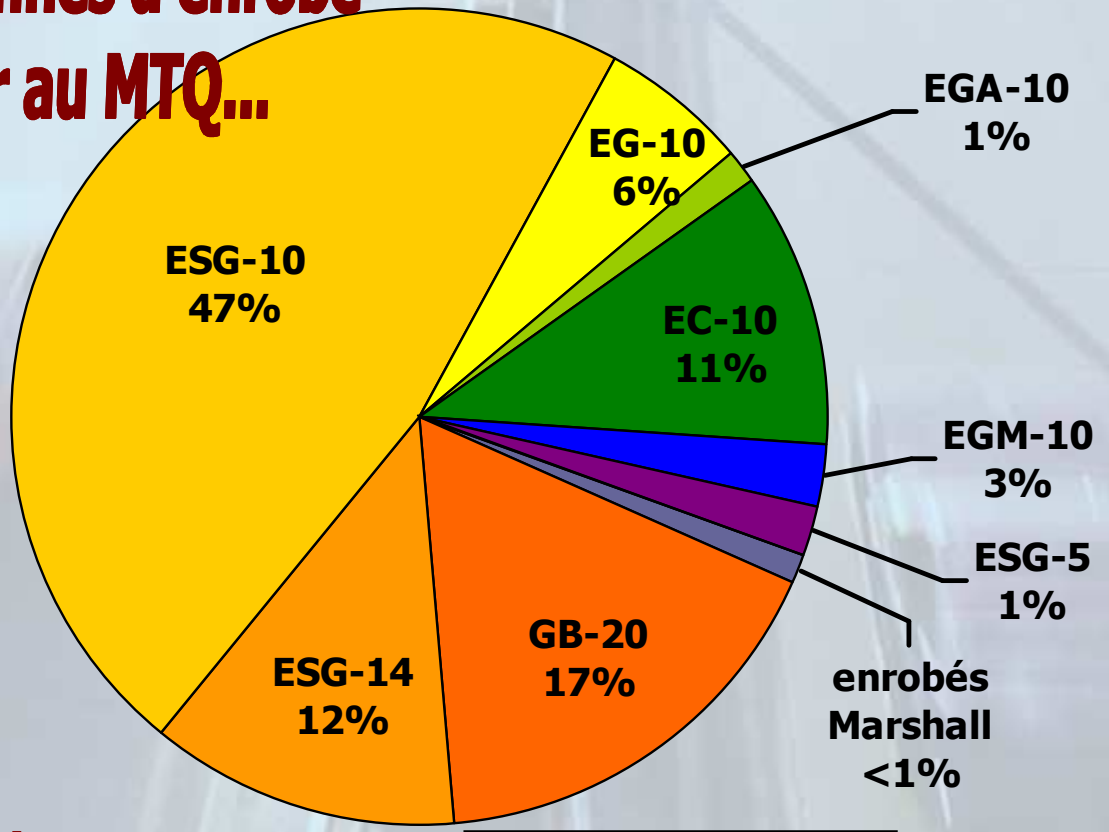
Quantités de bitumes utilisées par classe de performance 2009			
Classe de bitumes	**Quantités de bitumes (tonnes)**	**Quantités d'enrobés (tonnes)**	**Proportion (%)**
PG 52-40	1 390	25 185	0,7
PG 58-28	6 812	119 477	3,2
PG 58-34	**117 492**	**2 272 093**	**55,4**
PG 58-40	876	20 218	0,4
PG 64-28	16 411	321 828	7,7
PG 64-34	**47 971**	**897 356**	**22,6**
PG 70-28	21 191	405 636	10,0
PG 76-28	24	449	0,0
Total:	**212 166**	**4 062 242**	**100 %**

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Répartition du tonnage d'enrobé selon le type pour 2009

4 062 242 tonnes d'enrobé de poser au MTQ...



... soit l'équivalent d'environ 253 890 camions

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Le choix des enrobés et usages

CRITÈRES DE SÉLECTION DES ENROBÉS

Enrobés formulés selon la méthode du Laboratoire des chaussées (MTQ 4202)

CRITÈRES ET PARAMÈTRES	TYPE D'ENROBE										
	GB-20	ESG-14	ESG-10	EG-10	EGA-10	SMA-10	EGM-10	EC-10	EC-5	ESG-5	ECF
USAGES (1 : À éviter 2 : Adapté 3 : Recommandé)											
Couche de base	3	2								3(3)	
Couche unique	1	3									
Couche de surface		2	3	3	3	3	3	1			3
Couche de correction			2					3	3		3
Rapiéçage mécanisé								3	2		
Rapiéçage manuel								3	3		
Correction d'ouvrage d'art			2					3	3(2)		
Surface d'ouvrage d'art			3	3	3(1)	3(1)		1			
PERFORMANCES* (1 : Médiocre 2 : Passable 3 : Bonne 4 : Très bonne 5 : Excellente)											
Résistance à l'orniérage	5	4	4	4	4	5	4	2	1	1	3
Résistance à l'arrachement	2	3	4	4	5	4	2	3	4	4	3
Résistance à la fatigue	2	2	3	3	4	4	2	3	3	5	3
Résistance à la dégradation de fissures	1	2	3	3	5	4	2	3	3	4	2
Texture de surface (macrotexture)	3	3	4	5	4	5	4	2	1	1	4
Bruit (contact pneu-chaussée)	2	2	3	4	3	4	3	2	2	2	1
Capacité de support (selon l'épaisseur)	5	4	3	3	4	4	3	1	1	1	1
MISE EN ŒUVRE (1 : Peu maniable 2 : Maniable 3 : Très maniable)											
Maniabilité	1	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3
ÉPAISSEUR DE POSE											
Minimale	80	60	40	40	40	25(4)	30(4)	20	10	25	7
Optimale	100	70	60	50	60	40	40	30	20	45	10
Maximale	120	80	70	60	70	50	50	40	30	60	15

* La classe de bitume peut influencer la performance d'un enrobé (voir tableau « Poids relatif des facteurs d'influence »).
(1) À un même contrat de EGA-10 ou SMA-10, selon le cas.
(2) À utiliser avant la pose de la membrane.
(3) Couche de base antifissure pour les chaussées à durée de vie prolongée.
(4) Si formulé avec des classes granulaires 0-2,5 mm et 5-10 mm.

Transports Québec

Septembre 2007

RESURFAÇAGE

Tableau 1
Catégories de gros granulats selon leurs caractéristiques intrinsèques de résistance à l'usure et aux chocs

Caractéristiques intrinsèques	Méthodes d'essais	Catégories de gros granulats					
		1	2	3	4	5	6
Micro-Deval (MD)	LC 21-070	≤ 15	≤ 20	≤ 25	≤ 30	≤ 35	≤ 40
Los Angeles (LA)	LC 21-400	≤ 35	≤ 45	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
(MD+LA)		≤ 40	≤ 55	≤ 70	≤ 75	≤ 80	≤ 85

Tableau 2
Catégories de gros granulats selon leurs caractéristiques de fabrication

Caractéristiques de fabrication	Méthodes d'essais	Catégories de gros granulats				
		a	b	c	d	e
Fragmentation (%)	LC 21-100	100	≥ 75	≥ 60	≥ 60	≥ 50
Particules plates (%)	LC 21-265	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 30	–
Particules allongées (%)	LC 21-265	≤ 40	≤ 40	≤ 45	≤ 50	–

Tableau 3
Catégories de granulats fins selon leurs caractéristiques intrinsèques de résistance à l'usure et de friabilité et selon leur caractéristique de fabrication

Caractéristiques intrinsèques	Méthodes d'essais	Catégories de granulats fins		
		1	2	3
Micro-Deval (MD)	LC 21-101	≤ 30	≤ 35	≤ 35
Friabilité (%)	LC 21-080	≤ 40	≤ 40	–

Régions pour type de liant

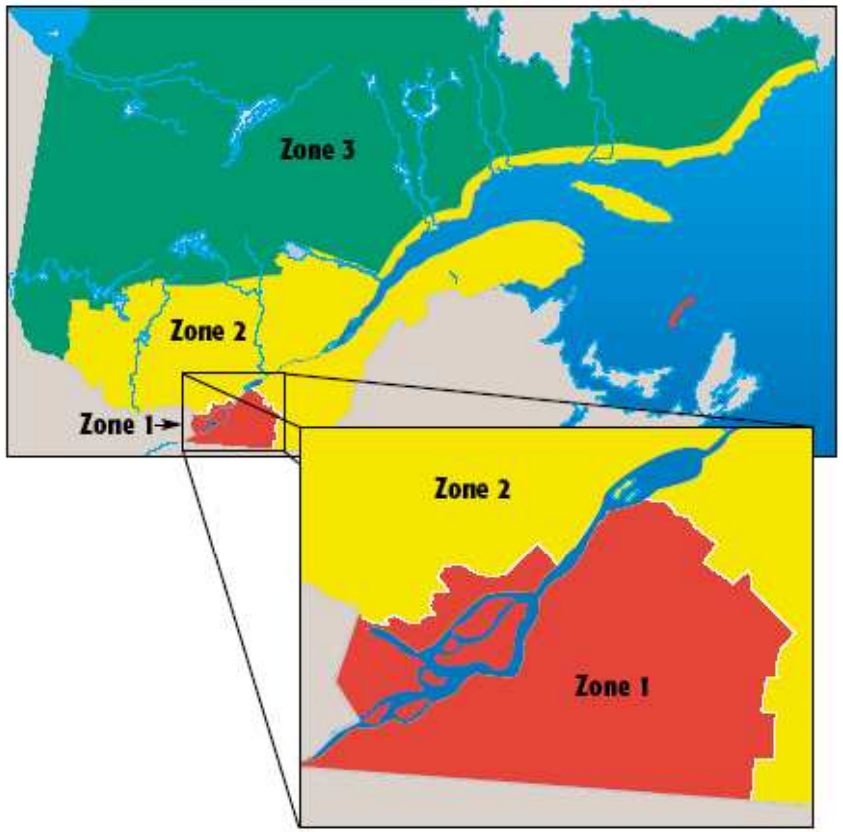


Tableau 4
Caractéristiques complémentaires des granulats pour enrobés à chaud selon les usages

Caractéristiques complémentaires		Méthodes d'essais	Couche de base	Couche de roulement
Gros granulats	Propreté (particules < 80 µm) (% max.)[1] (gravière et sablière)	CSA-A23.2-5A	≤ 1,0	≤ 1,0
	Propreté (particules < 80 µm) (% max.)[1] (carrière)	CSA-A23.2-5A	≤ 1,5	≤ 1,5
	Coefficient de polissage par projection (min)[2]	LC 21-102	–	≥ 0,45
Granulats fins	Teneur en mottes d'argile (% max.)	CSA-A23.2-3A	≤ 2,0	≤ 2,0
	Coefficient d'écoulement[3]	LC 21-075	≥ 80	≥ 80
	Teneur en particules inférieures à 5 µm (% max.)[4]	NQ 2501-025	≤ 4	≤ 4

Notes : 1. Cette caratéristique s'applique à chaque classe granulaire.
2. Uniquement pour les gros granulats de caractéristiques intrinsèques de catégorie 1 ou 2.
3. Pour des granulats fins de catégorie 1 uniquement.
4. Le pourcentage est établi par rapport au passant 5 mm.
Les exigences contenues dans ces tableaux sont conformes à la norme NQ 2560-114/2002 «Travaux de génie civil – Granulats».

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

RESURFAÇAGE

ESG-14 • EG-10[1] • ESG-10 • EGA-10[2] • SMA-10[2] • EB-14 • EB-10S • EB-10C[3]

Choix des composants • Recommandations

Type de route	Débit de circulation**		Couche de roulement						
			Bitume			Gros granulats		Granulats fins	Essais spéciaux
	DJMA	ECAS annuel moyen	Zone 1 PG	Zone 2 PG	Zone 3 PG				
Autoroute	> 20 000	> 1 000 000	70-28	64-34	S.O.	1	a	1	Orniéreur, CPP
	< 20 000 > 5 000	< 1 000 000 > 500 000	70-28	64-34	S.O.	1	a	1	Orniéreur, CPP
	< 5 000	< 500 000	70-28	64-34	S.O.	2	b	1	Orniéreur, CPP
Nationale	> 20 000	> 500 000	70-28	64-34	58-34	1	a	1	Orniéreur, CPP
	< 20 000 > 5 000	< 500 000 > 300 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-34	2	b	2	Orniéreur*, CPP
	< 5 000	< 300 000	64-28	58-34	58-34	3	c	2	
Régionale et collectrice	> 20 000	> 300 000	70-28	64-34	58-34	2	b	1	Orniéreur, CPP
	< 20 000 > 5 000	< 300 000 > 150 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-34	3	b	2	Orniéreur*
	< 5 000	< 150 000	58-28	58-28	58-34	3	c	2	

* Réseau de camionnage.
** Lorsque les valeurs de DJMA et de l'ECAS de la route ne correspondent pas à la même ligne dans le tableau, sélectionner la ligne qui correspond aux conditions les plus sévères.

Notes

1. Seuls les bitumes PG 70-28 et PG 64-34 peuvent être utilisés pour l'enrobé EG-10.
2. Seuls les bitumes PG 58-28 et PG 58-34 peuvent être utilisés pour les enrobés EGA-10 et SMA-10.
3. Les caractéristiques (classes de bitumes et de granulats) de la couche de roulement sont applicables à la couche de correction.

Lorsque la présence d'ornières justifie une intervention sur la couche d'usure, l'essai de résistance à l'orniérage est recommandé.
L'utilisation d'un bitume différent en couche de base n'est pas recommandée si la quantité d'enrobé de cette couche est inférieure à 1 000 tonnes.

ECAS annuel : ECAS cumulé pour la durée de vie au moment de la conception, divisé par le nombre d'années correspondant, de la voie la plus sollicitée.

Avril 2006

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER

CONSTRUCTION NEUVE - RECONSTRUCTION

GB-20 • ESG-14 • EG-10[1] • ESG-10 • EGA-10[2] • SMA-10[2] • EB-20 • EB-14 • EB-10S • EB-10C[3]

Choix des composants • Recommandations

Type de route	Débit de circulation**		Couche de roulement							Couche de base						
			Bitume			Gros granulats		Granulats fins	Essais spéciaux	Bitume			Gros Granulats		Granulats fins	Essais spéciaux
	DJMA	ECAS annuel	Zone 1 PG	Zone 2 PG	Zone 3 PG					Zone 1 PG	Zone 2 PG	Zone 3 PG				
Autoroute	> 20 000	> 1 000 000	70-28	64-34	S.O.	1	a	1	Orniéreur, CPP	64-28	64-34	S.O.	2	c	1	Orniéreur
	< 20 000 > 5 000	< 1 000 000 > 500 000	70-28	64-34	S.O.	1	a	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	S.O.	3	c	1	Orniéreur
	< 5 000	< 500 000	70-28	64-34	S.O.	2	b	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	S.O.	3	c	2	Orniéreur
Nationale	> 20 000	> 500 000	70-28	64-34	58-40	1	a	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	52-40	3	c	1	Orniéreur
	< 20 000 > 5 000	< 500 000 > 300 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-40	2	b	2	Orniéreur*, CPP	64-28	58-34	52-40	3	c	2	Orniéreur*
	< 5 000	< 300 000	64-28	58-34	58-40	3	c	2		58-28	58-34	52-40	3	c	2	
Régionale et collectrice	> 20 000	> 300 000	70-28	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	52-40	3	c	2	Orniéreur
	< 20 000 > 5 000	< 300 000 > 150 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-40* 52-40	3	b	2	Orniéreur*	64-28* 58-28	58 34	52 40	3	c	2	Orniéreur*
	< 5 000	< 150 000	58-28	58-34	52-40	3	c	2		58-28	58-34	52-40	3	c	2	

* Réseau de camionnage.

** Lorsque les valeurs de DJMA et de l'ECAS de la route ne correspondent pas à la même ligne dans le tableau, sélectionner la ligne qui correspond aux conditions les plus sévères.

Notes

1. Seuls les bitumes PG 70-28 et PG 64-34 peuvent être utilisés pour l'enrobé EG-10.
2. Seuls les bitumes PG 58-28 et PG 58-34 peuvent être utilisés pour les enrobés EGA-10 et SMA-10.
3. Les caractéristiques (classes de bitumes et de granulats) de la couche de roulement sont applicables à la couche de correction.

Lorsque la présence d'ornières justifie une intervention sur la couche d'usure, l'essai de résistance à l'orniérage est recommandé.
L'utilisation d'un bitume différent en couche de base n'est pas recommandée si la quantité d'enrobé de cette couche est inférieure à 1 000 tonnes.

ECAS annuel : ECAS cumulé pour la durée de vie au moment de la conception, divisé par le nombre d'années correspondant de la voie la plus sollicitée.

Avril 2006

Transports Québec

Conclusions

- La norme 4202 (enrobés formulés à la PCG) est complète et répond à tous les besoins du MTQ;
- Tableaux de recommandation et tableau des critères de sélection des enrobés
- La norme 4201 est archivée et sera utilisée seulement pour les contrats en parachèvement;

UNE EXPERTISE À PARTAGER

Transports Québec

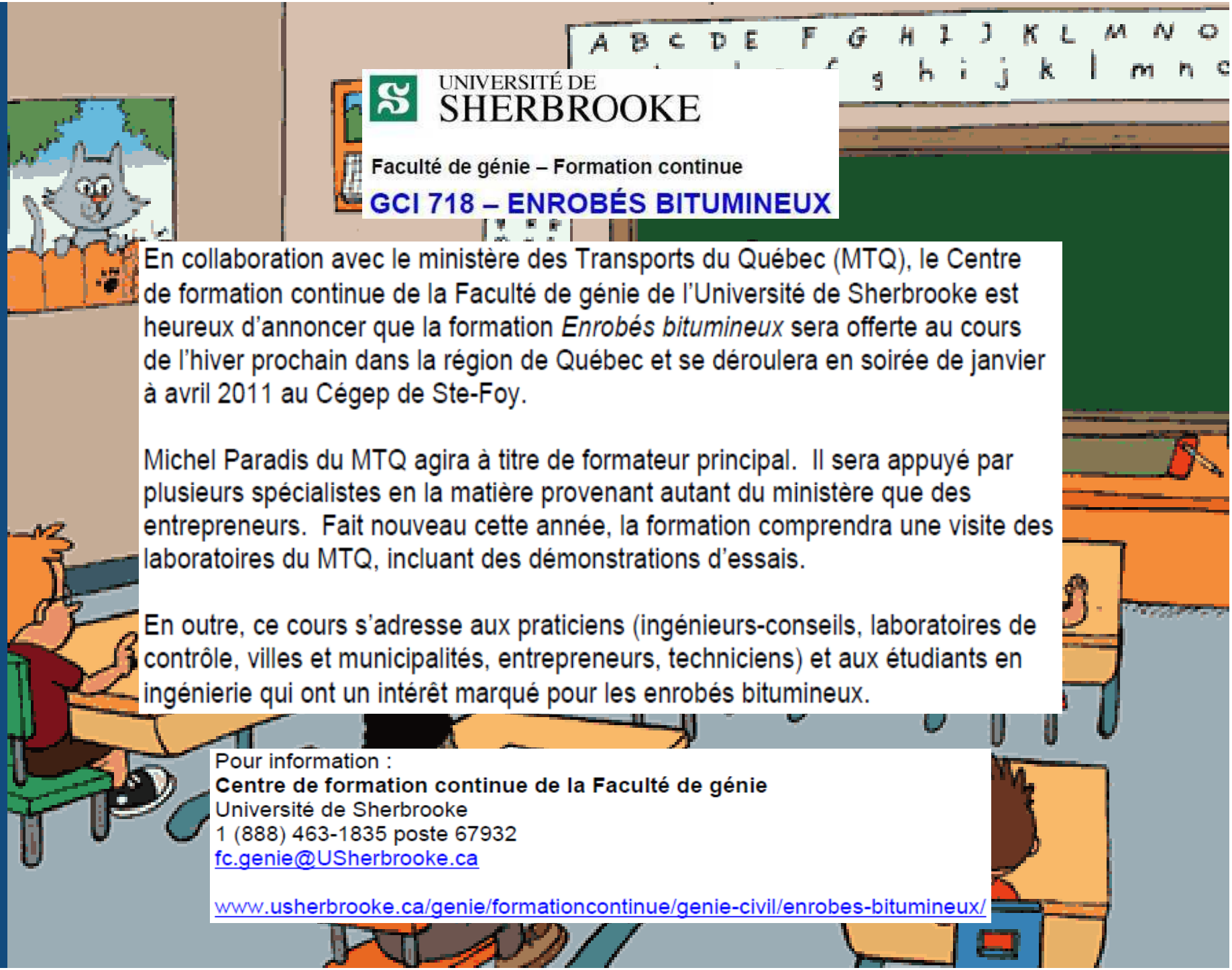
UNE EXPERTISE À PARTAGER

Site Internet

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/zone_fournisseurs/reseau_routier/materiaux_infrastructure/caracteristiques

Transports Québec

UNE EXPERTISE À PARTAGER



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté de génie – Formation continue

GCI 718 – ENROBÉS BITUMINEUX

En collaboration avec le ministère des Transports du Québec (MTQ), le Centre de formation continue de la Faculté de génie de l'Université de Sherbrooke est heureux d'annoncer que la formation *Enrobés bitumineux* sera offerte au cours de l'hiver prochain dans la région de Québec et se déroulera en soirée de janvier à avril 2011 au Cégep de Ste-Foy.

Michel Paradis du MTQ agira à titre de formateur principal. Il sera appuyé par plusieurs spécialistes en la matière provenant autant du ministère que des entrepreneurs. Fait nouveau cette année, la formation comprendra une visite des laboratoires du MTQ, incluant des démonstrations d'essais.

En outre, ce cours s'adresse aux praticiens (ingénieurs-conseils, laboratoires de contrôle, villes et municipalités, entrepreneurs, techniciens) et aux étudiants en ingénierie qui ont un intérêt marqué pour les enrobés bitumineux.

Pour information :
Centre de formation continue de la Faculté de génie
Université de Sherbrooke
1 (888) 463-1835 poste 67932
fc.genie@USherbrooke.ca

www.usherbrooke.ca/genie/formationcontinue/genie-civil/enrobes-bitumineux/

Des questions…?