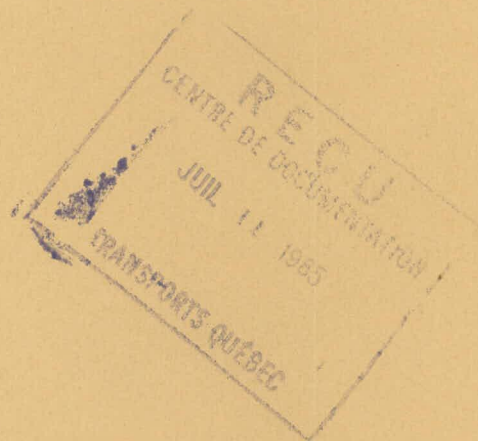


TRAITEMENT DE SURFACE
DIRECTIVES COMPLEMENTAIRES

1985



Gouvernement du Québec
CANQ Service des Transports
TR Outils et Matériaux
GE
SM
128

Service de l'Assurance de la qualité

470105

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

TRAITEMENT DE SURFACE
DIRECTIVES COMPLÉMENTAIRES

1985

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Direction Sols et Matériaux

Service de l'Assurance de la qualité

CANQ
TR
GE
SM
/28

INTRODUCTION

Ces directives complémentaires remplacent l'ancien Guide de traitement de surface.

Elles ont été élaborées pour compléter le devis spécial et donner des informations additionnelles.

Si des critiques ou des modifications doivent être apportées, n'hésitez pas à communiquer avec:

Jacques Robidoux, ing.

ou

Jean Morissette, tech. lab. princ.

Le numéro de téléphone est (418) 643-6063

TABLE DES MATIERES

Chapitre I - Informations préliminaires	Page
1.1 Documents.....	1
1.1.1 Avant le début des travaux.....	1
1.1.2 Durant les travaux.....	1
1.1.3 Après les travaux.....	1
1.1.4 Autres documents.....	1
1.2 Equipements du technicien.....	1
1.2.1 Instruments de mesure et d'essais.....	1
1.2.2 Accessoires pour échantillonnage.....	2
1.2.3 Sécurité.....	2
1.3 Formulaires	2
 Chapitre II - Programme de vérification de la qualité par l'entre- preneur	
2.1 Approvisionnement et préparation des constituants.....	4
2.1.1 Sources d'approvisionnement.....	4
2.1.2 Granulats.....	4
2.1.3 Liants.....	4
2.2 Formule de dosage.....	4
2.2.1 Traitement à la pierre calibrée (RS-2K).....	4
2.2.2 Traitement avec granulats gradués (H.F.).....	5
2.3 Contrôle en chantier.....	6
2.3.1 Registre.....	6
2.3.2 Certificat de livraison.....	6
 Chapitre III - Vérification de la qualité par le Ministère	
3.1 Vérification des constituants.....	7
3.2 Vérification de la formule de dosage.....	7
3.3 Contrôle de l'exécution des travaux.....	7
3.3.1 Equipement.....	7
3.3.2 Ajustement de la formule.....	8
3.3.3 Conditions climatiques.....	9
3.3.4 Surface à recouvrir.....	9
3.3.5 Epandage des constituants.....	9

TABLE DES MATIERES (suite)

	Page
3.3.5.1 Calibration des épandeurs en chantier.....	9
3.3.5.2 Hauteur de la rampe d'aspersion.....	10
3.3.5.3 Vérification des taux de pose.....	11
3.3.5.4 Confection des joints.....	14
3.3.6 Cylindrage.....	14
3.3.7 Balayage.....	14
3.3.8 Echantillonnage.....	15
3.3.9 Inspection visuelle.....	15
3.3.10 Journal de chantier.....	17
Chapitre IV - Communications	
4.1 Généralités.....	23
4.2 Mémos.....	23
4.3 Réunions de chantier.....	23
4.4 Rapports de contrôle.....	24
4.4.1 Types de rapports.....	24
4.4.2 Destination des rapports.....	25
4.4.3 Dossier du contrat.....	26
Annexe I Exigences pour les granulats.....	
Annexe II Exigences pour les liants bitumineux.....	29
Annexe III Calcul des dosages.....	31
Annexe IV Registre de l'entrepreneur.....	41
Annexe V Vérification de la formule de dosage.....	42
Annexe VI Ajustement du taux de liant par section.....	45
Annexe VII Journal de chantier.....	46
Annexe VIII Rapport de performance.....	61
Annexe IX Corrections à la norme BNQ-2560-265	
Détermination des particules plates et des	
particules allongées.....	62
Annexe X Certificat de livraison de liant bitumineux.....	66

CHAPITRE I
INFORMATIONS PRELIMINAIRES

1.1 DOCUMENTS

Cette partie énumère en ordre chronologique les documents que doit vérifier ou compléter le technicien.

1.1.1 Avant le début des travaux

- Soumission, marché
- Etudes diverses
- Formules de dosage
- Journal I de chantier
- Certificat de calibration

1.1.2 Durant les travaux

- Certificat de livraison
- Registre
- Journal de chantier

1.1.3 Après les travaux

- Rapport final ou annuel
- Rapport de performance

1.1.4 Documents de références

- C.C.D.G.
- Directives complémentaires du traitement de surface
- Normes B.N.Q.

1.2 EQUIPEMENTS DU TECHNICIEN

Cette partie mentionne tous les accessoires dont doit disposer un technicien de chantier.

1.2.1 Instruments de mesure et d'essais

- Hygromètre
- Thermomètre
- Ruban à mesurer
- Autoclave

- Balance
- Tamis
- Viscosimètre de chantier

1.2.2 Accessoires pour échantillonnage

- Contenants de 1 litre avec intérieur en émail-époxy
- Cartons (pour mesurer taux d'application du liant)
- Boîte parallélépipède (pour mesurer taux d'épandage des granulats)
- Sacs d'échantillonnage
- Attache-sacs
- Pelle

1.2.3 Sécurité

- Gants de caoutchouc
- Gants de cuir
- Chapeau de sécurité
- Bottines de sécurité
- Lunettes de sécurité
- Veste réfléchissante

1.3 FORMULAIRES

Les formulaires que doit compléter un technicien sont les suivants:

<u>DESCRIPTION</u>	<u>N° D'IDENTIFICATION</u>
a) Formule d'expédition d'échantillons	V-1037 (80-11)
b) Données générales d'un contrat	V-845 (81-08)
c) Journal I	V-1329 (78-02)
d) Journal II	V-1328 (81-06)
e) Journal "Traitement de surface"	B.B.45 (81-05)
f) Carnet de mémos	V-112 (79-05)
g) Compilation des sujets traités aux mémos de chantier "Recommandations"	V-766 (77)
h) Bilan des mémos de chantier "Recommandations"	V-767 (77)
i) Compilation des essais sur granulats pour traitement de surface	

j) Evaluation technique

V-1578 (81-11)

k) Rapport de performance "Traitement de surface"

CHAPITRE II

PROGRAMME DE VERIFICATION DE LA QUALITE PAR L'ENTREPRENEUR

2.1 APPROVISIONNEMENT ET PREPARATION DES CONSTITUANTS

2.1.1 Source d'approvisionnement

Trente (30) jours avant le début des travaux, l'entrepreneur informe le maître d'oeuvre de la provenance des granulats et des liants. Il devra fournir dans cet intervalle, les résultats de résistance à la désagrégation et du nombre pétrographique si exigé par le maître d'oeuvre.

2.1.2 Granulats

Sept (7) jours avant le début des travaux, l'entrepreneur fournit au maître d'oeuvre les résultats des essais tels que spécifiés en annexe I.

L'échantillonnage de ces sources doit s'effectuer après tamisage et lavage, selon la norme BNQ 2560-010. Un minimum de deux (2) échantillons doivent être prélevés.

2.1.3 Liants

Sept (7) jours avant le début des travaux, l'entrepreneur fournit au maître d'oeuvre le ou les type(s) de liant(s) à être utilisé(s) et les résultats des essais de compatibilité granulats-liant bitumineux.

Les exigences à respecter sont généralement celles mentionnées en annexe II.

2.2 FORMULE DE DOSAGE

2.2.1 Traitement avec granulat 19-12,5 et 9,5-2,36 (RS-2K)

L'entrepreneur soumet par écrit au maître d'oeuvre, pour approbation, sept (7) jours avant le début des travaux, une formule de dosage comprenant les données suivantes:

- a) classe, granulométrie et propreté des granulats,
- b) pourcentage des particules plates et allongées,

- c) la grosseur moyenne,
- d) la plus petite épaisseur moyenne,
- e) la masse volumique non tassée (BNQ 2560-060),
- f) la densité relative brute (BNQ 2560-067),
- g) pourcentage de vides dans les granulats,
- h) le facteur d'intensité de circulation,
- i) le facteur de correction pour l'état de la surface à recouvrir,
- j) le pourcentage de bitume résiduel du liant,
- k) les taux de pose du granulat et du liant.

Les taux sont calculés à partir de la méthode tra-
duite de l'A.E.M.A., édition 79, décrite en annexe III.

NOTE

Les facteurs pour l'intensité de la circulation (T) et pour l'état de la surface à recouvrir (S) sont appe-
lés à être modifiés sur le chantier, selon les conditions
existantes. C'est pourquoi nous recommandons d'utiliser
les facteurs $S = 0,00$ et $T = 0,85$ dans la présentation de
la formule.

2.2.2 Traitement avec granulat 19-0 et 12,5-0 (HF)

Les taux de pose sont généralement les suivants:

Bitume d'imprégnation	:	RM20:	1,4 à 1,6 l/m ²
Couche de base (1ère app.)	:	HF250s:	2,2 à 2,4 l/m ² ; 19-0: 24 à 27 kg/m ²
Couche de surface (2e app.)	:	HF250s:	1,4 à 1,6 l/m ² ; 12,5-0: 17 à 20 kg/m ²

NOTE

Les chiffres ci-dessus ne servent que de guide.
Les taux de pose des constituants peuvent être ajustés en
chantier selon les types de liants utilisés et l'aspect
visuel. Ainsi, on peut s'apercevoir rapidement de la jus-
tesse des taux en observant les traces des pneus faites

par la gravillonneuse, par le camion en train de décharger ou par les rouleaux pneumatiques lors du premier cylindrage.

2.3

CONTROLE EN CHANTIER

2.3.1 Registre

Chaque jour, l'entrepreneur inscrit dans un registre les informations suivantes:

- a) localisation des travaux (municipalité, chemin),
- b) la température et le degré d'humidité,
- c) les taux de pose du liant et des granulats.

Ce registre est mis à la disposition du maître d'oeuvre pour vérification sur demande.

Normalement, afin d'obtenir un bon contrôle, quatre (4) vérifications journalières des taux de pose, de température et d'humidité relative sont considérées comme suffisantes.

A cet effet, un formulaire est suggéré en annexe IV afin d'aider l'entrepreneur à compléter son registre.

2.3.2 Certificat de livraison

A chaque livraison de liant, l'entrepreneur doit prélever un litre du produit à l'extrémité de la rampe distributrice et fournir les copies du certificat de livraison au maître d'oeuvre, tel que montré en annexe X.

CHAPITRE III

VERIFICATION DE LA QUALITE PAR LE MINISTERE

3.1 VERIFICATION DES CONSTITUANTS

Lorsque les sources d'approvisionnement sont connues, une vérification de la qualité des granulats et de l'existence d'un contrôle de la qualité du fournisseur de liant doit être effectuée.

3.2 VERIFICATION DE LA FORMULE DE DOSAGE

Le technicien de contrôle vérifie la formule de dosage de l'entrepreneur et signifie par écrit au maître d'oeuvre l'acceptation ou le rejet de celle-ci.

Pour procéder à cette vérification, un échantillonnage des granulats doit être effectué après tamisage et lavage afin de vérifier si les résultats correspondent aux normes (annexe I) et s'il y a concordance avec les données de l'entrepreneur. Cet échantillonnage sera effectué à une cadence de un (1) échantillon par 1 000 tonnes (minimum de 2), selon la norme BNQ 2560-010.

Le formulaire utilisé pour procéder à la vérification de la formule des dosages est donné en annexe V.

3.3. CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

3.3.1 Equipement

Les points à vérifier sont:

a) Epandeuse à pression:

- si les gicleurs de même marque et de même grosseur ne sont pas endommagés;
- si les gicleurs sont tous ajustés au même angle par rapport à la rampe (15° à 30° - Habituellement, 30°) - Voir figure #1;
- la pression dans les rampes doit permettre un jet en faisceau régulier. Une trop haute pression fait atomiser le jet et une pression trop basse fait affaiblir le faisceau (voir figure 2);
- le parallélisme de la rampe avec la chaussée;
- la justesse du thermomètre de l'épandeuse à l'aide d'un thermomètre calibré en laboratoire;

- la propreté de la 5ième roue et son bon contact avec le sol;
- la justesse du tachymètre de la 5ième roue en chronométrant et mesurant une distance donnée;
- le débit de la pompe doit se situer entre 150 et 165 litres par mètre de rampe (10 à 11 gallons par pied de rampe);
- l'uniformité des épandages transversal et longitudinal du liant (si nécessaire) selon la norme ASTM-D-2995-71;
- si plusieurs jets en faisceau sont défectueux, une photo avec caméra de type Polaroid facilite la localisation des gicleurs défectueux.

b) Gravillonneuse:

- l'axe du rouleau-épandeur situé sous la trémie-épandeuse, ne doit pas être faussé ni usé en certains endroits;
- la pression des pneus doit être celle spécifiée dans le manuel de service.

Ces deux vérifications sont importantes pour prévenir la pose d'un traitement en planche à laver.

c) Rouleaux pneumatiques:

- la pression des pneus; (Normalement 414 kPa «60 lbs/po²»);
- les rouleaux pneumatiques peuvent être ballaster à l'eau.

3.3.2 Ajustement de la formule

Avant de procéder à l'application des constituants, le technicien de contrôle doit vérifier si l'entrepreneur doit effectuer un ajustement des taux de pose sur une section de route donnée en relation avec l'état de surface à recouvrir et l'intensité du trafic.

Un formulaire est présenté en annexe VI afin de tenir à jour les ajustements des taux de pose pour chaque section de route.

3.3.3 Conditions climatiques

Si les conditions climatiques sont près des limites inférieures acceptables (10°C et 80% d'humidité relative), il faut porter une attention particulière au contrôle de la circulation, à la température de l'émulsion (préférence vers la limite supérieure 80°C) et arrêter les travaux plus tôt en fin de journée.

Ces remarques s'avèrent encore plus pertinentes si les travaux s'exécutent en régions boisées et par nébulosité importante.

3.3.4 Surface à recouvrir

La surface granulaire peut être sèche ou légèrement humide avant la pose du liant d'imprégnation.

Les températures d'épandage du RM-20 et du RC-30 sont comprises entre 32°C et 45°C et celles du SP-6 entre 40°C et 50°C. Les points éclairs du RM-20 et du SP-6 se situent à environ 30°C et 45°C respectivement.

Souvent, la température à la réception du RM-20 est plus élevée que la température maximale d'épandage permise. Ceci n'affecte en rien sa qualité, mais les dangers d'explosion et d'incendie sont plus élevés.

- NOTE
- Si le liant d'imprégnation n'est pas bien absorbé (film de bitume épais en surface), on doit épandre une mince couche de sable et balayer si nécessaire après la fin du curage.
 - Généralement, lorsque toute la surface a été traitée, il reste toujours un peu de liant dans l'épandeuse. Il faut alors épandre ce qui reste à un taux excessivement bas pour ne pas créer un film épais de bitume en surface.

Les exigences sont généralement celles mentionnées en annexe II.

3.3.5 Epandage des constituants

3.3.5.1 Calibration des épandeurs en chantier

En l'absence de certificat de calibration à l'usine, l'entrepreneur doit procéder à des essais de calibrage sur des distances d'au moins 300 mètres sur une voie de largeur. La surface d'essai doit être mesurée avec précision.

Le taux d'application du liant et des granulats est déterminé en mesurant de façon précise le contenu de chaque épandeur (bitume et granulats) avant et après l'application sur la surface d'essai.

L'uniformité de l'épandage transversal pour le granulat peut être vérifiée selon la méthode suivante:

- a) disposer une série de cadres de 25 x 25 cm et peser les quantités recueillies;
- b) utiliser une boîte parallélépipède de 80 x 25 x 4 cm munie d'un couvercle coulissant et d'une face transparente graduée. La boîte est déposée sur la chaussée. Après passage du gravillonneur, on ferme le couvercle coulissant et, en retournant la boîte, on peut lire sur la face transparente, le volume de granulats recueillis.

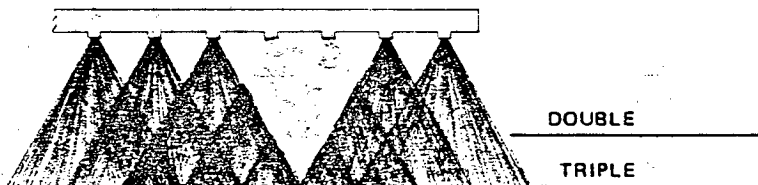
NOTE

Lorsqu'on exécute un traitement au HF, les vanes de la trémie preneuse doivent être ouvertes au maximum afin d'éviter la ségrégation. La gravillonneuse doit être opérée à une vitesse plus rapide que normale.

3.3.5.2 Hauteur de la rampe d'aspersion

Lors de l'application triple, la hauteur de la rampe doit se situer à 30 cm de hauteur avec la citerne à demi-pleine. (Voir figure 3)

On peut vérifier l'exactitude de l'application triple en fermant deux gicleurs contigus. Alors, les deux jets en faisceaux séparés par les gicleurs fermés, devront se rejoindre en un seul point sur la chaussée.



Lorsque les vents provoquent de l'interférence entre les jets en faisceaux, il serait préférable de baisser la rampe d'aspersion à 20 cm de hauteur afin d'effectuer une application double pour ne pas occasionner du peignage.

3.3.5.3 Vérification des taux de pose

La vérification des taux de pose peut être exécutée selon l'une des méthodes suivantes:

A) Vérification par calcul

a) Liant:

La vérification du taux de pose s'effectue normalement sur une distance longitudinale couverte par deux camions de granulats.

Taux de pose:

$$\frac{\text{Volume déposé (litres)}}{\text{Surface (mètres carrés)}}$$

Volume déposé:

(Lecture initiale - lecture finale) indiquée sur le cadran, à l'arrière du réservoir de l'épandeur qui doit toujours être au niveau pour la prise des lectures.

NOTE 1

Le système d'unité du cadran est en gallon impérial dans la plupart des cas.

Surface:

(Longueur x largeur) mesuré à partir des piquets de chaînages.

NOTE 2

Facteur de conversion du volume de liant utilisé en fonction de la température du liant:

Par convention, le taux de pose prévu au projet ainsi que les quantités livrées au chantier sont rapportés à une température du liant de 15,6°C (60°F).

Pour plus de précision pour le calcul du taux de pose prévu, et de la quantité réelle de liant utilisé journalièrement, il faut considérer le facteur de conversion selon la température d'utilisation du liant fourni.

Exemple: taux de pose prévu: $1,25 \text{ l/m}^2$ ($15,6^\circ\text{C}$);
température d'épandage: 70°C (facteur de correction: $0,97550$).

Donc, le taux que l'on doit considérer en chantier est égal à $1,25 \div 0,97550 = 1,28 \text{ l/m}^2$

b) Granulats:

La vérification du taux de pose du granulat s'effectue normalement sur une distance couverte par deux camions.

$$\text{Taux de pose} = \frac{\text{Poids déposé (Kg)}}{\text{Surface (mètres carrés)}}$$

B) Vérification par mesure

Habituellement, on n'effectue ces essais que pour la calibration et lors de doute de l'uniformité des dosages lors des travaux.

a) Liant:

La détermination du dosage s'effectue en prélevant une quantité de liant dans un contenant de dimensions et de poids connus et déposé sur la chaussée. Par la suite, on détermine immédiatement le poids du liant.

b) Granulats:

La détermination du dosage s'effectue en prélevant une quantité de granulats dans un contenant de dimensions et de poids connus et déposé sur la chaussée. Par la suite, on détermine le poids des granulats.

TABLEAU 1 CORRECTION VOLUME-TEMPERATURE
POUR EMULSION

°C	°F	M*	°C	°F	M*	°C	°F	M*
10.0	50	1.00250	35.0	95	0.99125	60.0	140	0.98000
10.6	51	1.00225	35.6	96	0.99100	60.6	141	0.97975
11.1	52	1.00200	36.1	97	0.99075	61.1	142	0.97950
11.7	53	1.00175	36.7	98	0.99050	61.7	143	0.97925
12.2	54	1.00150	37.2	99	0.99025	62.2	144	0.97900
12.8	55	1.00125	37.8	100	0.99000	62.8	145	0.97875
13.3	56	1.00100	38.3	101	0.98975	63.3	146	0.97850
13.9	57	1.00075	38.9	102	0.98950	63.9	147	0.97825
14.4	58	1.00050	39.4	103	0.98925	64.4	148	0.97800
15.0	59	1.00025	40.0	104	0.98900	65.0	149	0.97775
15.6	60	1.00000	40.6	105	0.98875	65.6	150	0.97750
16.1	61	0.99975	41.1	106	0.98850	66.1	151	0.97725
16.7	62	0.99950	41.7	107	0.98825	66.7	152	0.97700
17.2	63	0.99925	42.2	108	0.98800	67.2	153	0.97675
17.8	64	0.99900	42.8	109	0.98775	67.8	154	0.97650
18.3	65	0.99875	43.3	110	0.98750	68.3	155	0.97625
18.9	66	0.99850	43.9	111	0.98725	68.9	156	0.97600
19.4	67	0.99825	44.4	112	0.98700	69.4	157	0.97575
20.0	68	0.99800	45.0	113	0.98675	70.0	158	0.97550
20.6	69	0.99775	45.6	114	0.98650	70.6	159	0.97525
21.1	70	0.99750	46.1	115	0.98625	71.1	160	0.97500
21.7	71	0.99725	46.7	116	0.98600	71.7	161	0.97475
22.2	72	0.99700	47.2	117	0.98575	72.2	162	0.97450
22.8	73	0.99675	47.8	118	0.98550	72.8	163	0.97425
23.3	74	0.99650	48.3	119	0.98525	73.3	164	0.97400
23.9	75	0.99625	48.9	120	0.98500	73.9	165	0.97375
24.4	76	0.99600	49.4	121	0.98475	74.4	166	0.97350
25.0	77	0.99575	50.0	122	0.98450	75.0	167	0.97325
25.6	78	0.99550	50.6	123	0.98425	75.6	168	0.97300
26.1	79	0.99525	51.1	124	0.98400	76.1	169	0.97275
26.7	80	0.99500	51.7	125	0.98375	76.7	170	0.97250
27.2	81	0.99475	52.2	126	0.98350	77.2	171	0.97225
27.8	82	0.99450	52.8	127	0.98325	77.8	172	0.97200
28.3	83	0.99425	53.3	128	0.98300	78.3	173	0.97175
28.9	84	0.99400	53.9	129	0.98275	78.9	174	0.97150
29.4	85	0.99375	54.4	130	0.98250	79.4	175	0.97125
30.0	86	0.99350	55.0	131	0.98225	80.0	176	0.97100
30.6	87	0.99325	55.6	132	0.98200	80.6	177	0.97075
31.1	88	0.99300	56.1	133	0.98175	81.1	178	0.97050
31.7	89	0.99275	56.7	134	0.98150	81.7	179	0.97025
32.2	90	0.99250	57.2	135	0.98125	82.2	180	0.97000
32.8	91	0.99225	57.8	136	0.98100	82.8	181	0.96975
33.3	92	0.99200	58.3	137	0.98075	83.3	182	0.96950
33.9	93	0.99175	58.9	138	0.98050	83.9	183	0.96925
34.4	94	0.99150	59.4	139	0.98025	84.4	184	0.96900
						85.0	185	0.96875

3.3.5.4 Confection des joints longitudinaux et transversaux

Laisser une bande de 10 cm de liant non recouverte de granulats le long du joint longitudinal sur la première travée si application double et 20 cm si application triple. (Voir figure 4)

Laisser une bande de 15 à 20 cm de liant non recouverte de granulats sur le joint transversal lors des attentes ou fin de journée.

Lors de l'exécution d'un traitement double avec une émulsion HF, le joint longitudinal de la couche de surface doit être décalé de celui de la couche de base afin d'éviter un bombement.

3.3.6 Cylindrage

Le cylindrage doit suivre immédiatement l'épandage des granulats. C'est la viscosité du liant lors du mouillage et un cylindrage adéquat qui détermineront la qualité du traitement.

Lors de l'épandage du liant, la viscosité augmente au contact des granulats sur le liant. Il se produit alors un phénomène de mouillage, c'est-à-dire, une attache verticale du liant sur le granulat.

Bon mouillage



Mauvais mouillage



Cette augmentation de viscosité provoque le contact entre les globules de bitume dispersés dans l'eau. Cette rupture se forme rapidement en surface du liant. Il est important que le cylindrage soit effectué avant cette rupture (cassage de l'émulsion).

Le cylindrage à proximité de la gravillonneuse oriente les particules d'agrégat avant le cassage de l'émulsion. Dans ce cas, le liant emplira les vides sous les agrégats et autour jusqu'aux deux tiers (2/3) de l'épaisseur de l'agrégat.

3.3.7 Balayage

Lors de l'exécution d'un traitement de surface double, il peut être nécessaire d'effectuer un léger balayage avant la deuxième application s'il y a une trop grande quantité de granulats arrachés et libres sur la surface.

3.3.8 Echantillonnage

A) Liant

L'entrepreneur doit prélever 1 litre de liant à chaque livraison, à l'extrémité de la rampe distributrice. Ce prélèvement s'effectue à la moitié du déchargement du citerne de livraison.

On utilise des contenants métalliques enduits à l'intérieur d'une couche d'email-époxy. (Contenants standards pour peinture à l'eau).

Les essais suivants seront effectués pour fin de contrôle:

- a) viscosité furol;
- b) distillation:
 - % de bitume résiduel
 - % de la portion huileuse
 - pénétration sur le résidu
 - essai de flottabilité (émulsion HF).

Ces essais sont normalement effectués par le Laboratoire central et le CR de Montréal.

B) Granulats

Le technicien du Ministère prélève au minimum trois échantillons de 20 kg par source d'approvisionnement. Sur ces échantillons, on détermine les caractéristiques suivantes:

- granulométrie
- pourcentage de particules plates et allongées
- grosseur moyenne
- masse non tassée
- densité brute

Ces essais sont normalement effectués par le Laboratoire de contrôle.

3.3.9 Inspection visuelle

A) Durant les travaux

Il est recommandé que le technicien de contrôle effectue une inspection visuelle des travaux exécutés immédiatement avant le démenagement de l'équipement pour une autre section de route. Ceci permet de demander les réparations

adéquates pour corriger les défauts apparents sur la surface qui vient d'être traitée.

B) Après les travaux

Il est recommandé que le technicien de contrôle effectue une inspection visuelle tard à l'automne pour déceler les défauts qui auraient pu subvenir.

Habituellement, les principaux défauts rencontrés peuvent se définir comme suit:

a) Peignage (stries longitudinales):

- gicleurs non identiques
- angle différent des gicleurs d'où interférence entre les jets en faisceau
- mauvaise hauteur de rampe d'aspersion (figure 3)
- température trop basse du liant
- pression trop forte ou trop faible dans la tuyauterie (figure 2)

b) Stries transversales:

- la pompe défectueuse dans la tuyauterie d'épandage (usure), une irrégularité du débit de la pompe, le rouleau épandeur faussé de la gravillonneuse.

c) Ressuage:

- taux du liant trop élevé
- granulats trop petits
- trop grand délai dans l'application du granulat ou cylindrage tardif provoquant une perte de granulat dans les mois qui suivent et causant ainsi, par le manque de granulat, un pseudo-ressuage.

d) Perte de granulat (arrachement):

Ce problème peut survenir rapidement après la fin du traitement et peut également subvenir dans les mois ou l'année qui suivent.

Causes:

- taux du liant trop faible
- viscosité du liant trop haute due à une température d'application trop basse, d'où un manque de

- "mouillage" du granulat par le liant
- délai trop grand entre l'application du liant et la pose du granulat
- des granulats excessivement mouillés et trop sales
- délai trop grand entre la pose du granulat et le cylindrage
- manque de cylindrage
- contrôle inadéquat sur la vitesse du trafic
- trafic trop tôt sur le traitement
- pluie peu après la fin des travaux
- revêtement très brisé et déformé

e) Manque d'adhérence entre le vieux revêtement et le traitement:

Causes:

- revêtement sale
- revêtement mouillé
- construction par temps froid

f) Désenrobage des joints longitudinaux:

- mauvaise confection des joints (figure 4)
- bande de liant sali par le trafic.

3.3.10 Journal de chantier

Pour un même contrat donné, nous recommandons de tenir un journal de chantier par district.

Le journal doit comprendre les sections 04 (source d'approvisionnement) et 07 (pose du traitement de surface).

Dans la section 04, nous mentionnons la provenance des constituants, décrivons leur exploitation et y notons les résultats qualitatifs des essais. En deuxième lieu, nous annexons pour chaque source de granulat les formulaires ayant servi à fixer les taux de pose du granulat et du liant.

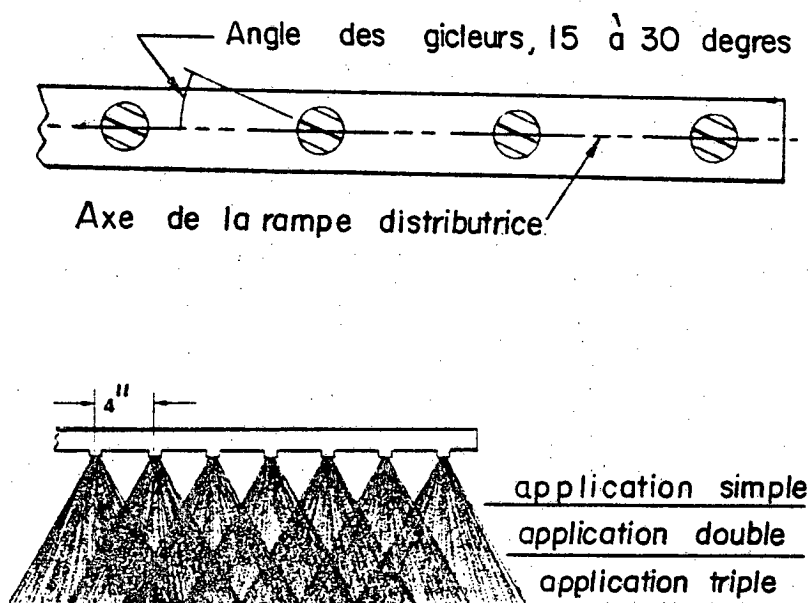
Dans la section 07, nous inscrivons pour chaque section de route, les taux de pose calculés dans la partie du journal I. Par après, nous décrivons le déroulement des travaux par section de route.

Les formulaires nécessaires pour constituer un journal sont les suivants:

- a) données générales d'un contrat (V-845)
- b) journal I (V-1329)
- c) journal II (V-1328)
- d) journal du traitement de surface (BB-45)
- e) compilation des essais sur granulat pour traitement de surface
- f) calcul des taux pour traitement de surface

N.B. Un exemple de journal est fourni en annexe VII.

FIGURE 1



Hauteur de la rampe pour diverses applications

Pour des gicleurs espacés de 4 pouces (101 mm), une hauteur de rampe de 7 à 8 pouces (de 175 à 200 mm) donne une application double et une hauteur de 11 à 12 pouces (280 à 305 mm) donne une application triple. L'application triple est la plus souvent employée. Consulter le Manuel de l'opérateur.

FIGURE 2

RAMPE D'ASPERSION

GICLEUR

DEBIT DE LA POMPE TROP GRANDE:

=FAISCEAU CHARGE AU CENTRE ET
DEGAGEMENT DE BRUME

DEFAULT SUR LA ROUTE: PEIGNAGE

DEBIT DE LA POMPE TROP BASSE:

=FAISCEAU CHARGE SUR LES REBORDS
ET AFFAISSEMENT DU FAISCEAU

DEFAULT SUR LA ROUTE: PEIGNAGE

EMULSION PAS ASSEZ CHAUDE:

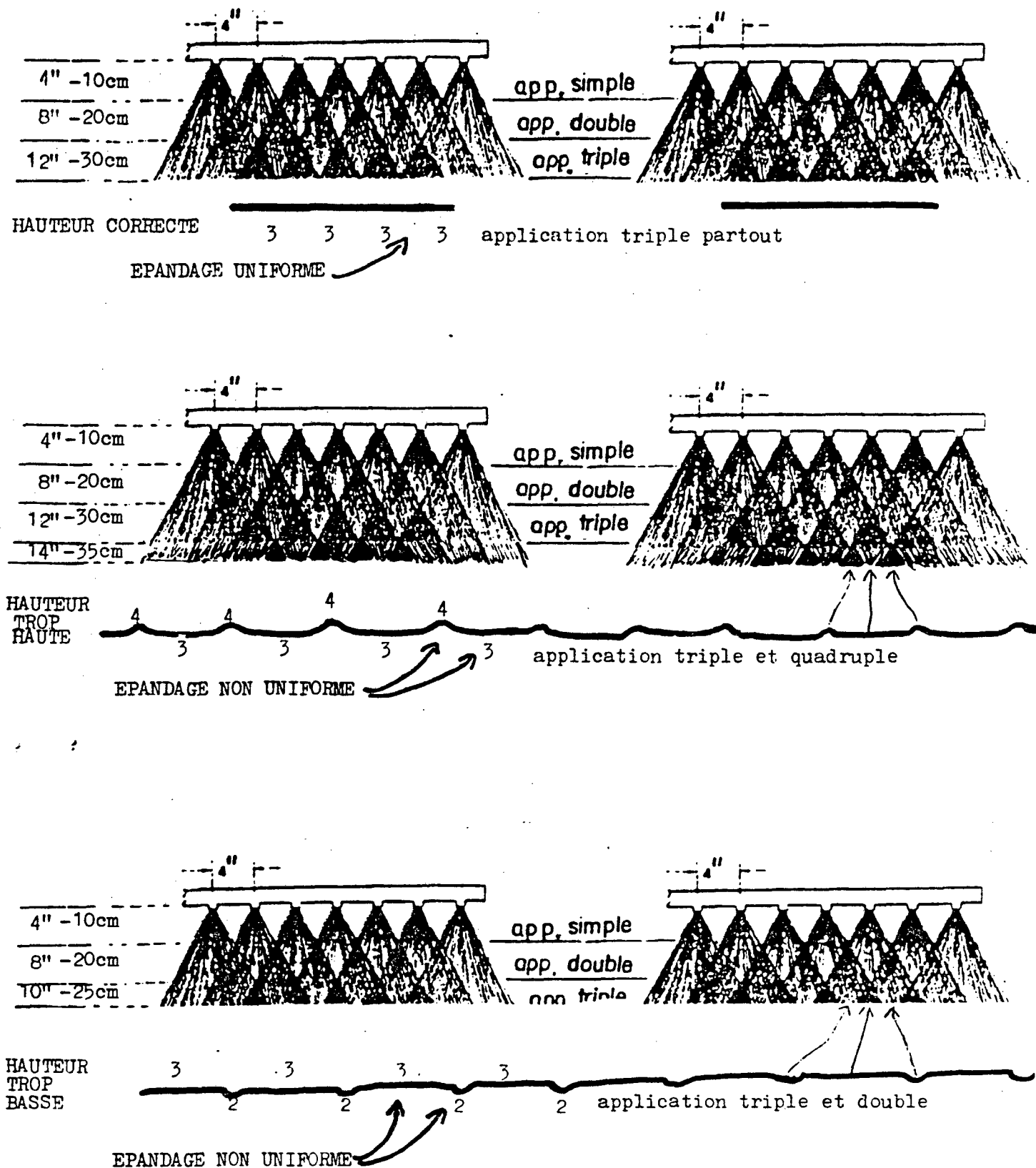
= REBORDS MAL DEFINIS, IRRÉGULIERS

DEFAULT SUR LA ROUTE: PEIGNAGE

DEBIT DE LA POMPE (avec gicleurs 1/8"): 150-165 LITRES PAR METRE DE RAMPE
(10-11 GALLONS PAR PIED DE RAMPE)

TEMPERATURE SOUHAITABLE DE L'EMULSION: 80°C (maximum: 85°C)

FIGURE 3
EFFETS D'UNE HAUTEUR DE RAMPE INCORRECTE



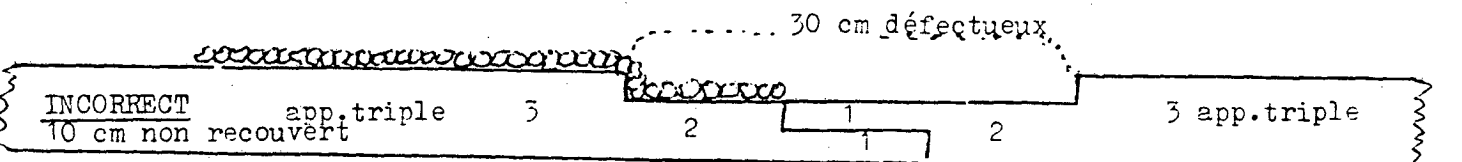
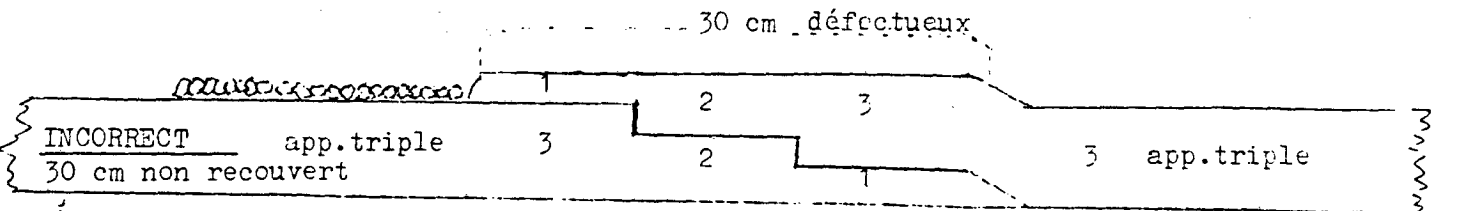
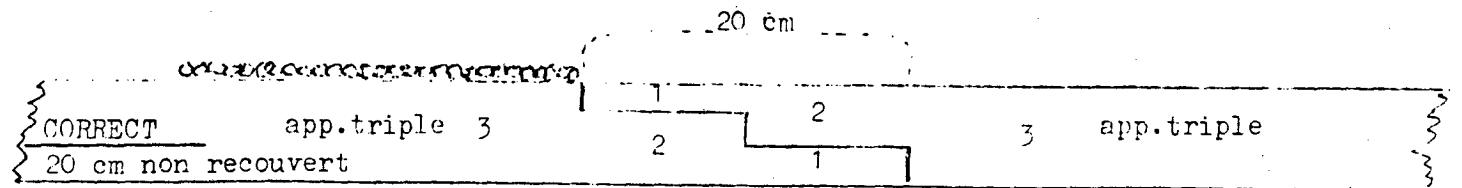
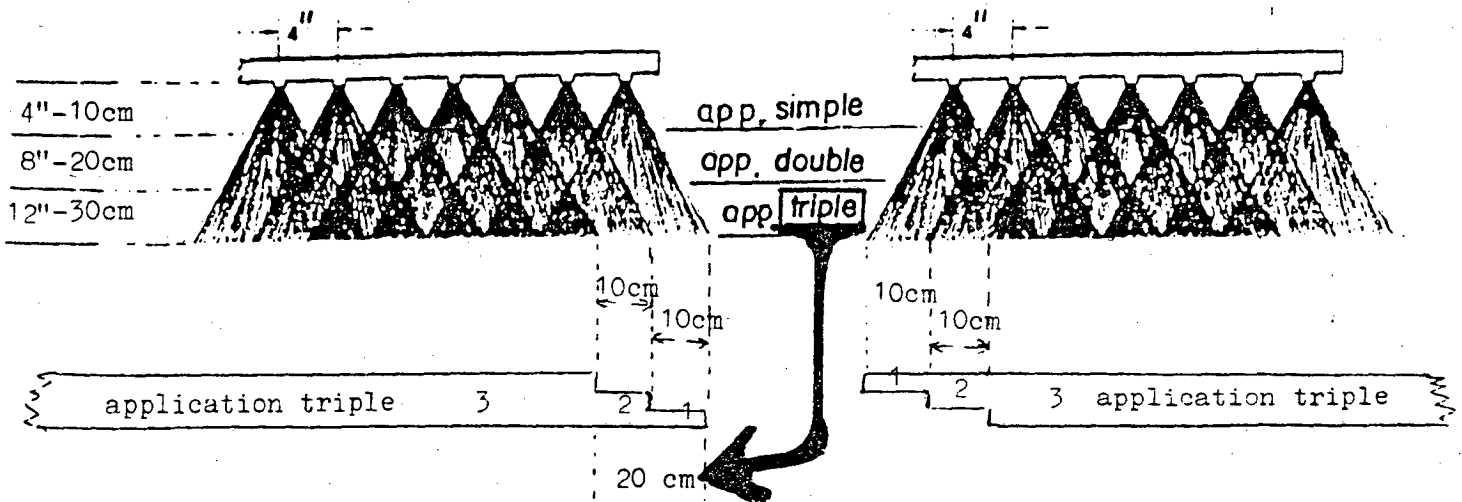
LA TEMPERATURE DE L'EMULSION A 80°C (maximum: 85°C) PEUT AIDER A FAIRE DISPARAITRE CES DEFAUTS

FIGURE 4

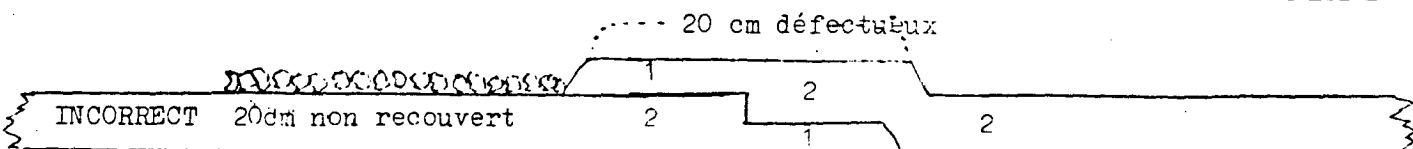
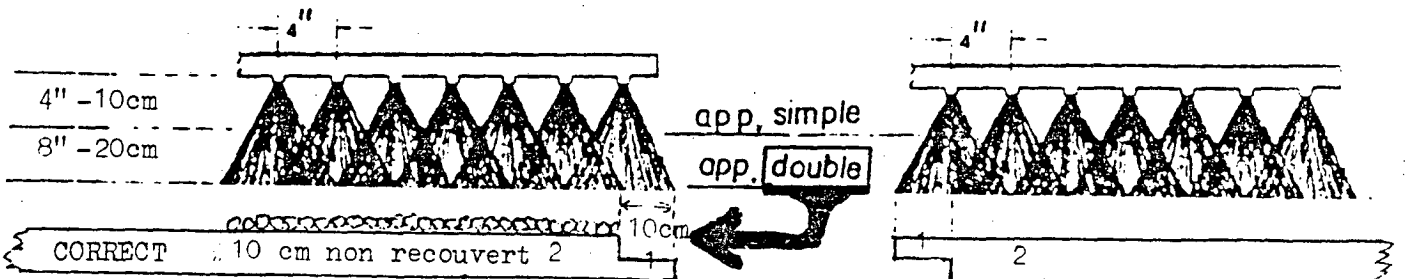
METHODES DE CONFECTION DES JOINTS LONGITUDINAUX SELON LA HAUTEUR DE LA RAMPE D'ASPERSION

(application triple: hauteur= 30cm application double: hauteur=20cm)

APPLICATION TRIPLE



APPLICATION DOUBLE (LA RAMPE D'ASPERSION A 8" DU SOL, peu utilisé)



CHAPITRE IV

COMMUNICATION

4.1 GENERALITES

La communication se fait entre l'entrepreneur, le maître d'oeuvre et le responsable du contrôle. Chacun peut déléguer un représentant qui devient l'interlocuteur disponible en son absence.

Les moyens officiels de communication sont les mémos, les rapports et les comptes rendus de réunions de chantier.

4.2 MEMOS

Toute dérogation aux stipulations du CCDG et relative à l'exécution des travaux doit être signalée sans délai. Toute récidive doit être signalée à nouveau.

Les mémos sont remis au maître d'oeuvre.

Le technicien de contrôle doit vérifier et signaler si son intervention a été suivie d'une prise d'action par le Ministère et par l'entrepreneur.

4.3 REUNIONS DE CHANTIER

Le technicien responsable du chantier doit, nécessairement, être présent aux réunions de chantier régulières.

Dès la première réunion de chantier, le technicien responsable du chantier devra obtenir de l'entrepreneur, la liste des fournisseurs de matériaux, les localisations des sources de granulat, les formules de dosage, la cédule des travaux. Il faudra aussi que les interlocuteurs de chaque partie soient désignés.

Tout changement d'ordre technologique aux spécifications du plan de construction, du devis spécial ou du devis général devra être présenté et discuté à une réunion de chantier et, par le fait même, inscrit au procès-verbal de la réunion.

4.4 RAPPORTS DE CONTROLE

4.4.1 Types de rapports

Les quatre différents types de rapports à rédiger sont:

- le rapport annuel
- le rapport final
- le rapport particulier
- le rapport de performance

A) Rapport annuel:

Ce rapport est le résumé des travaux exécutés pendant l'année. Il doit surtout faire ressortir les recommandations non suivies et contenir une appréciation globale du projet. De plus, ce dernier contiendra les recommandations d'usage en vue de la reprise des travaux.

Ce rapport contient les formulaires suivants:

- lettre de transmission
- évaluation technique (V-1578)
- bilan des mémos de chantier "recommandations" sur le formulaire V-767
- compilation statistique des essais sur matériaux routiers (V-1176, 81-07) (Si nécessaire)
- compilation des essais sur matériaux routier si nécessaire (V-781)
- compilation des essais sur les constituants

L'évaluation technique des travaux doit être effectuée par district et par section de route en fonction de la provenance des granulats.

B) Rapport final:

Ce rapport se fait de la même façon qu'un rapport annuel. Il comprendra les mêmes renseignements que le précédent et l'on fera une rétrospective de l'année en cours et du/des rapport(s) annuel(s) précédent(s).

Il doit faire ressortir les malfaçons majeures rencontrées lors de la réalisation des travaux.

C) Rapport particulier:

Le rapport particulier a pour but d'attirer l'attention du maître d'oeuvre sur certains problèmes de construction, actuels ou futurs, qui peuvent se présenter ou

mettre en évidence les anomalies ou vices de construction soit en regroupant un problème particulier à une région rencontrée sur plusieurs projets ou soit en informant sur un problème particulier d'un projet. Egalement, ce rapport peut être rédigé suite à une demande particulière du maître d'oeuvre.

Ce rapport contient:

- a) l'explication des faits qui ont donné lieu à ce rapport;
- b) les résultats d'essais, les mémos de chantier au maître d'oeuvre ou tout autre document sur lesquels est basé le rapport.

Ce rapport est habituellement rédigé par le responsable de l'organisme de contrôle.

D) Rapport de performance:

Ce rapport fait suite à une évaluation visuelle du projet environ un an après la fin des travaux. Ce rapport doit mettre en évidence les anomalies ou vices de construction et en faire ressortir les causes.

Ce rapport contient:

- a) lettre de transmission
- b) le formulaire "Rapport de performance"
- c) compilation des essais (Si nécessaire)
- d) bilan des mémos (Si nécessaire)

Lors de la visite des projets, il serait profitable d'être accompagné du maître d'oeuvre puisque celui-ci doit compléter un tableau d'évaluation (Voir annexe VIII)

4.4.2 Destination des rapports

Les rapports doivent être acheminés aux maîtres d'oeuvre (districts) avec copies aux endroits suivants:

- directeur régional (Région où le contrat est exécuté)
- directeur régional (Région qui coordonne les travaux)

- district
- dossier du CR

4.4.3 Dossier du contrat

A la fin d'un contrat, tous les documents recueillis durant la construction doivent être épurés et assemblés dans un dossier pour consultation postérieure.

Le dossier technique de contrat comprend:

- a) soumission et marché
- b) données générales du contrat
- c) Journal I et Journal II
- d) rapports particuliers
- e) rapport annuel
- f) rapport final
- g) rapport de performance
- h) mémos au maître d'oeuvre
- i) compilation des mémos
- j) correspondance générale
- k) compilation d'essais
- l) compilation statistiques des essais
- m) photographies
- n) compte rendu des réunions de chantier

ANNEXE I

EXIGENCES POUR LES GRANULATS

BNQ 2560-040

3.2 Granulats

L'entrepreneur utilise des granulats conformes aux exigences suivantes:

A) Granulométrie

<u>Tamis (mm)</u>	(a) <u>19-12,5</u>	(b) <u>9,5-2,36</u>	(c) <u>19-0</u>	(d) <u>12,5-0</u>
25	100			
19	95-100		100	
16				100
12,5	0-10	100	75-95	90-100
9,5		93-100	50-80	50-80
6,3				
4,75		0-20	25-50	25-50
2,36		0-5	15-47	15-47
1,18		0-2	10-40	10-40
<u>Tamis (um)</u>				
600			3-30	3-30
300			2-20	2-20
150			0-10	0-10
75			0-5	0-5

La classe de granulats est mentionnée au devis descriptif pour chacun des chemins à traiter et correspond au type de traitement suivant:

	<u>Traitement simple</u>	<u>Traitement double</u>	
		<u>Couche de base</u>	<u>Couche de surface</u>
Surface pavée	b) ou d)	a)	b)
Surface granulaire	c)	a)	b)
		c)	ou c) ou d)

B) Nombre pétrographique - BNQ 2560-900

Pour les granulats des classes a) et b), le nombre pétrographique est inférieur à 135.

Pour les granulats des classes c) et d), le nombre pétrographique est inférieur à 145.

C) Durabilité - classes a) et b) - BNQ 2560-450

a) Traitement simple ou couche de surface d'un traitement double.

La perte à l'essai MgSO_4 est inférieur à 8%.

b) Couche de base

La perte à l'essai MgSO_4 est inférieur à 12%.

D) Fragmentation

Le pourcentage en masse de particules fragmentées par concassage et retenues sur le tamis 4,75 mm est supérieur à 60.

E) Particules plates et allongées - classes a) et b) - BNQ 2560-265 et modifications à l'annexe IX

La proportion des particules plates doit être inférieure à 35%.

La proportion des particules allongées doit être inférieure à 50%.

F) Coefficient d'uniformité - classes a) et b)

Ce coefficient est le rapport D_{80}/D_{20} dans lequel D_{80} et D_{20} sont les diamètres des grains au point de la courbe granulométrique où le pourcentage passant est de 80% et 20% respectivement.

Il est inférieur à 1,6.

G) Propreté des granulats - classes a) et b) - BNQ 2622-904

Les granulats a) et b) sont lavés afin que la quantité de particules passant le tamis 75 μm n'excède pas 1% et 0,7% respectivement.

ANNEXE II

EXIGENCES POUR LIANTS BITUMINEUX

	RS-1K		RS-2K		QS-Kh		Méthode d'essai ASTM
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
<u>Essais d'émulsion</u>							
Consistance (SF), s							D 244
à 25°C	-	-	-	-	20	100	
à 50°C	35	150	100	300	-	-	
Résidu de distillation, % en masse	62	*	65	*	57	*	D 244
Affaïssement après 5d, % en masse**	-	5	-	5	-	5	D 244
Essai de stabilité au stockage, 24 h, % en masse***	-	1	-	1	-	1	D 244
Portion huileuse du distillat, % en vol.	-	3	-	3	-	-	Al.6.2.4 & D 244
Essai granulométrique: % refusé sur tamis No 1000****, en masse	-	0,10	-	0,10	-	0,10	Al.6.2.1 & D 244
Charge des particules	Positive (voir Al.6.2.3)						
<u>Essais du résidu</u>							
Pénétration à 25°C, 100 g, 5s 0,1 mm	100	250	100	250	40	125	D 5
Ductilité à 25°C et 5 cm/min (cm)	60	-	60	-	60		D 113
Solubilité dans le trichloréthylène, % en masse	97,5	-	97,5	-	97,5	-	D 2042

* La limite supérieure du % résiduel dépend des limites de viscosité.

** Les exigences de l'essai d'affaïssement peuvent être laissées de côté quand l'émulsion d'asphalte est utilisée en moins de 5 d.

*** L'essai de stabilité au stockage de 24 h peut remplacer l'essai d'affaïssement de 5 d; cependant, en cas de contestation, l'essai d'affaïssement de 5 d sera déterminant.

**** ONGC 8-GP-2M, Tamis de contrôle en fil métallique tressé, métrique.

ANNEXE II
EMULSION HF

Classes	HF-100s	HF-150s	HF-250s	HF-350s	Méthodes d'essai
Essais et exigences	Min. Max.	Min. Max.	Min. Max.	Min. Max.	
Résidu par distillation, % en masse	62 -	62 -	62 -	65 -	
Portion huileuse du distillat, % en volume	0,5 4	0,5 4	1 6	1,5 6	ASTM D244
Viscosité (SF) à 50°C, sec.	35 150	35 150	35 150	75 400	ASTM D244
Tamissage, retenu tamis #1000, % en masse	- 0,10	- 0,10	- 0,10	- 0,10	ASTM D244
Essai d'enrobage (Voir notes 1 et 2)	Note 1	Note 1	Note 1	Note 2	ASTM D244
Stabilité au stockage, 24 h, % en masse	- 1,5	- 1,5	- 1,5	- 1,5	ASTM D244
Démulsibilité, 50 ml, 5,55 g/l CaCl ₂ , % masse	75 -	75 -	- -	- -	ASTM D244
<u>ESSAIS SUR RESIDU</u> Pénétration à 25°C, 100g, et 5 sec.	100 175	150 250	250 500	350 750	
Viscosité absolue à 60°C, pa, sec.	500 1000	90 140	50 20	38 13	
Essai de flottabilité, 60°C, secondes	1200 -	1200 -	1200 -	1200 -	
Solubilité dans le Trichloréthylène, % masse	97,5 -	97,5 -	97,5 -	97,5 -	ASTM D2042

NOTE 1 Appliquer ASTM D 244, excepté qu'il faut malaxer vigoureusement 5 minutes et laisser reposer 3 heures après quoi, le mélange devra être apte à être malaxer un autre 5 minutes. Le mélange devra ensuite être rincé 2 fois à l'eau (vol. eau= vol. mél.) sans laisser apparaître une perte appréciable du film bitumineux. Après le second malaxage, l'aggrégat devra être enrobé à 90%.

NOTE 2 Limite tentative; le fournisseur doit aviser l'acheteur avant la livraison si la limite ne peut être rencontrée.

NOTE 3 Quelques applications des traitements HF:

HF 100 s: sur base rigide, jusqu'à 4 000 véhicules par jour

HF 150 s: sur base rigide, jusqu'à 1 500 véhicules par jour

HF 250 s: sur base granulaire peu flexible jusqu'à 600 véhicules par jour

HF 350 s: comme scellement à long terme sur fondation, maximum 400 véhicules par jour.

ANNEXE II

EXIGENCES POUR LIANTS BITUMINEUX

RM-20

EXIGENCES	Min.	Max.	Méthode d'essai ASTM
Viscosité cinématique à 60°C, mm ² /s	20	35	D 2170
Essai de distillation % du distillat total jusqu'à 360°C			
— jusqu'à 190°C	—	60	D 402
— jusqu'à 225°C	40	—	
— jusqu'à 260°C	70	—	
— jusqu'à 315°C	85	—	
Résidu de distillation jusqu'à 360°C différence de volume en %	50	—	
Essais sur le résidu de distillation:			
a) pénétration à 25°C, 100 g, 5 s, 0.1 mm	80	200	D 5
b) Ductilité à 25°C, cm*	100	—	D 113
c) Solubilité, % en masse	99.0	—	D 2042**
% d'eau, *** en masse ou en volume	—	0.2	D 95

- * Lorsque la ductilité du résidu de distillation à 25°C est inférieure à 100, le produit est acceptable si sa ductilité à 15°C est supérieure à 100.
- ** En utilisant le trichloréthylène comme solvant.
- *** La mesure de la teneur en eau est laissée au choix de l'acheteur.

EXIGENCES POUR SP6

ESSAIS	ASTM NO	SPECIFICATIONS	
		MIN	MAX
Viscosité S-F à 50°C (sec.)	D-244	20	100
Point d'éclair C.O.C. °C	D-92	45	—
Distillation, PF à 360°C			
. % résidu (masse)		40	—
. % d'huile		—	28
Essais sur résidu			
. Pen à 25°C	D-5	100	200
. Ductilité à 25°C, cm	D-113	60	—

ANNEXE III

CALCUL DES DOSAGES

(Traduit par Asphalt Emulsion Manufacturer's Association)
(Edition février 1979)

1.0 TRAITEMENT DE SURFACE SIMPLE

Avant le début d'exécution d'un projet de traitement de surface, on doit d'abord établir les taux de pose appropriés pour le liant bitumineux et les granulats. Le but est d'obtenir une couche de surface de l'épaisseur de la pierre possédant assez de bitume pour la maintenir en place mais pas en excès afin d'éviter un ressuage. On peut utiliser plusieurs méthodes de calcul pour arriver à ce résultat. Celle décrite ici a été modifiée par N.-W. McLeod à partir d'une méthode développée par le Country Roads Board of Victoria, Australie. Elle est basée sur les principes suivants:

- a- Lorsque le gravillonneur étend sur un film de liant un granulat d'une seule dimension, les pierres se placent d'une façon non définie. Les vides entre les particules sont alors d'environ 50%.
- b- Le cylindrage réoriente en partie les pierres et réduit les vides à environ 30%.
- c- Finalement, après plusieurs semaines de circulation, les pierres deviennent orientées dans leur position la plus dense, c'est-à-dire qu'elles reposent pratiquement à plat et ainsi les vides sont réduits à approximativement 20%.

- d- Comme les pierres reposent presque à plat, l'épaisseur moyenne d'un traitement de surface est déterminée par la plus petite épaisseur moyenne du granulat (P.P.E.M.).

La plus petite épaisseur moyenne d'une couche de granulat d'une seule grosseur ou presque peut être évaluée en mesurant individuellement un certain nombre de pierres à l'aide d'un compas, vernier ou calibre d'épaisseur.

- e- Par exemple, pour obtenir une bonne performance de la part d'un traitement, la quantité du liant résiduel utilisé doit couvrir environ 70% du 20% des vides si le volume de circulation est modéré (500 à 1 000 véhicules par

jour). Cependant, le liant ne devra pas combler plus de 60% du 10% des vides entre les pierres si le volume de la circulation est élevé (plus de 2 000 véhicules par jour).

Notons que ces principes ne s'appliquent que pour une couche de granulats d'une seule grosseur. Assez souvent, cette sorte de granulat n'est pas toujours disponible économiquement et nous devons utiliser un agrégat un peu plus gradué et qui contient par conséquent moins de vides. Les vides de ce matériau non tassé seront donc quelque peu inférieurs à 50% et les vides finals après quelques semaines de circulation seront également inférieurs à 20%. On devra donc apporter des corrections à la méthode de calcul, sinon on risque de provoquer un ressuage.

Ces considérations, alliées à l'expérience, ont amené l'établissement des équations suivantes pour établir les taux du granulat et du liant.

a- Equation pour déterminer le taux de pose du granulat:

$$C = M [(1 - 0,4 V) H G E]$$

où

C= Taux de pose du granulat (kg/m²)

V= Vides dans le granulat non tassé

V= $1 - \frac{W}{1\ 000\ G}$ pourcentage, exprimé en décimales.

W= Masse non tassée du granulat (kg/m³)
(BNQ-2560-060)

G= Densité brute du granulat (BNQ-2560-067)

H= Plus petite épaisseur moyenne (PPEM) du granulat (mm)
figure 3-1 ou la formule suivante:

PPEM= Grosseur moyenne des granulats ÷ Constante

Constante= 0,056 [(% part. plates ÷ 5) - 1] + 1,2

Le % des particules plates s'exprime en nombre entier.

E= Facteur de rejet égal à 1,05

M= Facteur multiplicateur à évaluer selon les conditions locales de climat, circulation, granulats, etc.
Au Québec, M= 1,0.

b- Equation pour déterminer le taux d'application du liant:

$$B = K \left(\frac{0,4 H T V}{R} + S + A \right)$$

où

B= Taux d'application du liant (l/m²);

H= Plus petite épaisseur moyenne du granulat (mm) (Fig. 3-1);

T= Facteur de correction de la circulation (Tableau 3-2);

V= Vides dans le granulat non tassé (Voir équation ci-haut);

S= Correction (l/m²) pour la texture de la surface à être recouverte par le traitement (Tableau 3-3);

A= Correction (l/m²) pour l'absorption de liant par le granulat très poreux. (Ne s'applique pas au Québec);

R= Bitume résiduel dans le liant, pourcentage exprimé en décimales. Les valeurs normales sont:

<u>LIANT</u>	<u>RESIDUEL (R)</u>
RS-1	0,58
RS-2	0,63
CRS-1	0,65
CRS-2	0,69

K= Un facteur multiplicateur à évaluer par l'expérience selon les conditions locales de climat, de circulation, de granulats, etc..., et qui peut avoir une valeur plus grande ou plus petite que la valeur normale de 1,0. Cependant, l'expérience a démontré que pour l'utilisation de liant dans les régions nordiques, "K" pouvait atteindre une valeur jusqu'à 1,2.

Au Québec, on recommande d'utiliser une valeur de 1,1 pour les traitements simples.

Exemple

Quels seront les taux de pose du liant et du granulat si on exécute un traitement simple sur un vieux revêtement légèrement poreux, gris avec un liant type RS2K et où la circulation est d'environ 800 véhicules par jour.

Données

Grosseur moyenne du granulat: 10 mm

Pourcentage de particules plates: 20

Plus petite épaisseur moyenne (H): 7,4 mm
(Fig. 3-1)

Masse non tassée (W): 1 538 kg/m³

Densité brute (G): 2,65

Vides dans le granulat - $V = 1 - \frac{1538}{1\ 000 \times 2,65} = 0,42$

Facteur de rejet (E)
(Selon le tableau 3-1): 1,05

Facteur de circulation (T)
(Selon tableau 3-2): 0,70

Correction pour la texture (S)
(Selon le tableau 3-3): 0,14 l/m²

Bitume résiduel (R): 0,69

Facteur multiplicateur (M): 1,0

Facteur multiplicateur (K): 1,1

Calcul pour liant

$$B = K \left[\frac{0,40 H T V + S + A}{R} \right]$$

$$B = 1,1 \left[\frac{0,40 \times 7,4 \times 0,70 \times 0,42 + 0,14 + 0}{0,69} \right]$$

$$B = 1,61 \text{ l/m}^2$$

Calcul pour le granulat

$$C = M [(1 - 0,4 V) H G E]$$

$$C = 1,0 [(1 - 0,4 \times 0,42) 7,4 \times 2,65 \times 1,05]$$

$$C = 1,0 [0,832 \times 7,4 \times 2,65 \times 1,05]$$

$$C = 17,13 \text{ kg/m}^2$$

2.0 TRAITEMENT DE SURFACE DOUBLE OU TRIPLE

Il existe plusieurs méthodes arbitraires pour calculer les taux de pose d'un traitement de surface multiple. Pour la méthode décrite ici, chaque application est calculée comme pour un traitement de surface simple avec les particularités suivantes:

- a- La grosseur moyenne des granulats de la ou des couches superposées doit être moins que la moitié de la grosseur moyenne de granulats de la couche sous-jacente. Ainsi, si la grosseur moyenne des granulats de la première couche est de 14 mm, la grosseur moyenne des granulats de la deuxième couche devrait être égale ou inférieure à 7 mm.
- b- On ne tient compte d'aucun facteur de rejet, donc $E = 1,0$.
- c- Dans le calcul des taux du liant pour la deuxième ou troisième application, on n'apporte aucune correction pour la texture (S) de la surface sous-jacente. On ne tient compte de cette correction que pour la première application s'il y a lieu.
- d- La valeur de K est fixée à 1,2 ou 1,3 pour traitement double.

Pour un traitement, une fois que l'on a déterminé les taux d'application du liant pour les première et deuxième couches, on totalise ces taux et on calcule 40% de ce total pour obtenir le taux de la première couche et 60% pour la deuxième. Dans le cas d'un traitement triple, les pourcentages s'établissent à 30 - 40 - 30.

Exemple de traitement double

Pour la première couche, on a établi les taux d'application suivants:

$$B = 1,9 \text{ l/m}^2$$

$$C = 22 \text{ kg/m}^2$$

Pour la deuxième couche, on a trouvé:

$$B = 1,1 \text{ l/m}^2$$

$$C = 11 \text{ kg/m}^2$$

On obtient ainsi un total de 3 l/m^2 pour le liant des deux couches. Afin de déterminer exactement les taux d'application du liant pour chaque couche, on applique 40% de ce total pour la première couche et 60% pour la deuxième. On obtient alors comme calcul final:

- Première couche: $B = 1,2 \text{ l/m}^2$

$$C = 22 \text{ kg/m}^2$$

- Deuxième couche: $B = 1,8 \text{ l/m}^2$

$$C = 11 \text{ kg/m}^2$$

Lorsqu'on exécute un traitement double, on pose la couche de base durant l'avant-midi et on la recouvre par la couche de surface l'après-midi afin de ne pas avoir une couche de base exposée au trafic trop longtemps sinon il y aura arrachement.

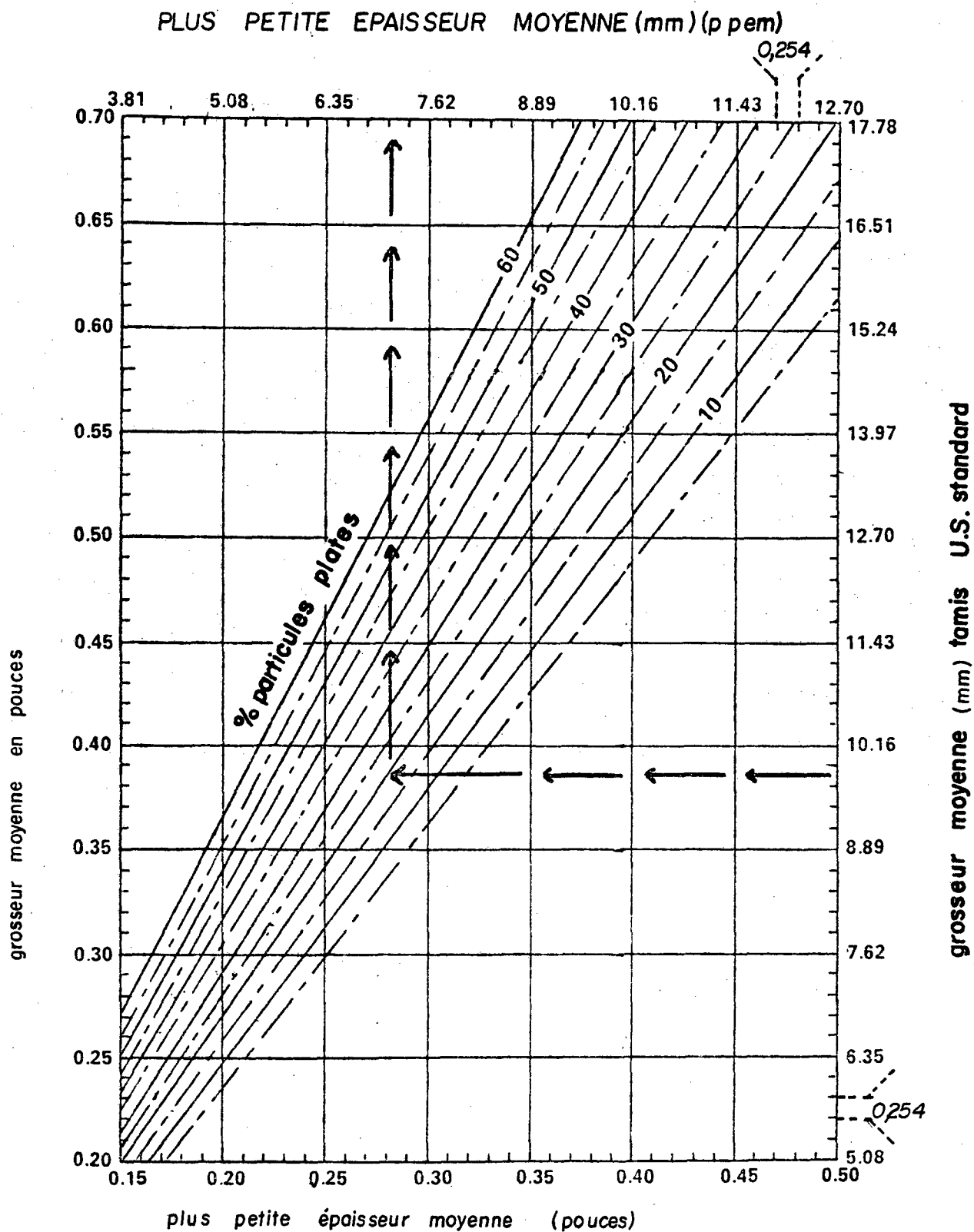
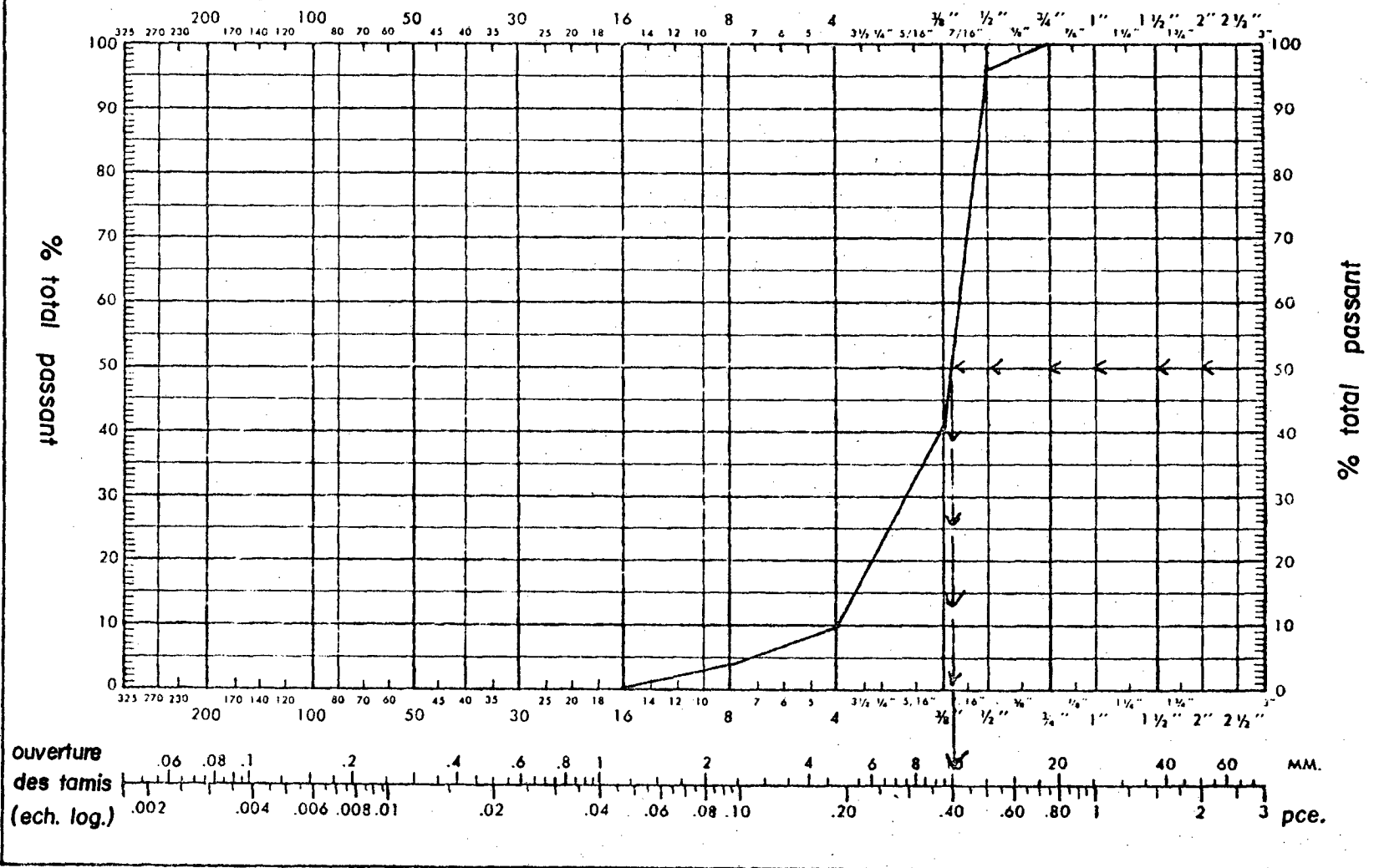


FIGURE 3-1 Graphique pour déterminer
la plus petite épaisseur moyenne (ppem)

DETERMINATION DE LA GROSSEUR MOYENNE (à 50% passant)



TAMIS U.S. STANDARD

FIGURE 3-2 GROSSEUR MOYENNE

TABLEAU 3 - 1

FACTEURS DE REJET (granulats)

POURCENTAGE VISE *	FACTEUR DE REJET E
1	1.01
2	1.02
3	1.03
4	1.04
5	1.05
6	1.06
7	1.07
8	1.08
9	1.09
10	1.10
11	1.11
12	1.12
13	1.13
14	1.14
15	1.15

* Le plus souvent utilisé pour compenser le rejet immédiat

TABLEAU 3 - 2

FACTEURS D'INTENSITE
DE LA CIRCULATION

		Le facteur est un pourcentage exprimé en décimal du 20% de vide à être comblé par le liant				
		Nombre de véhicules par jour				
	accote- ment o	Moins de 100	100 à 500	500 à 1,000	1,000 à 2,000	Plus de 2,000
Pour granulat nor- mal, de forme assez cubique	1,00	0.85	0.75	0.70	0.65	0.60

NOTE J.M.A. corrigé (Jour moyen annuel corrigé)

Lorsque le nombre des poids lourds est supérieur à 15% du nombre total des véhicules, le J.M.A. fourni est majoré du nombre de poids lourds supérieur à la valeur de 15% multiplié par 20 afin d'obtenir le J.M.A. corrigé.

EX: J.M.A. = 900 véhicules, nombre poids lourds = 20%
Dans ce cas, le J.M.A. corrigé est égal: $900 + \{900(20\% - 15\%) \times 20\} = 1800$ véhicules.

NOTE Sur une autoroute, il faut calculer un taux pour la voie de roulement et un taux pour la voie de dépassement à cause du JMA différent.

TABLEAU 3-3

EVALUATION DE LA TEXTURE DE LA SURFACE ET CORRECTION

DESCRIPTION DE LA TEXTURE	CORRECTION l/m ²
Surface très noire, grasse ou très riche en bitume ou avec bitume liquide visible en surface ou début de ressuage	De -0,04 à -0,27
Surface noire, lisse, non poreuse (rapiéçage majeur ou recouvrement récent)	0,00
Surface absorbante - légèrement poreuse et oxydée (revêtement de 3 - 4 ans et plus et le plus souvent rencontré)	+ 0,14
Surface absorbante - légèrement poreuse, oxydée et légèrement trouée, grêlée (pierres altérées qui se sont désagrégées ou pierres arrachées - "pop out")	+ 0,27
Surface absorbante - très poreuse, oxydée, très trouée et grêlée	+ 0,40

NOTE

Les corrections de + 0,27 l/m et + 0,40 l/m² peuvent être également appliquées sur un revêtement récemment scarifié à chaud qui a une surface noire mais généralement ouverte et poreuse et même très ouverte.

Sur une surface planée (à froid), le taux est majoré de 0,65 l/m².

REGISTRE DE L'ENTREPRENEUR

ENTREPRENEUR: _____ DISTRICT: _____ CONTRAT: _____

PROVENANCE GRANULAT: _____ PROVENANCE DU LIANT : _____ TYPE: _____

Localisation (Rte, muni.)	DATE	Cond. Climat.		Chaînage		Largeur moyenne (m)	Surface couverte (m ²)	Quantité		Taux pose		Livraison liant No facture
		T°	Hum.	Départ	Fin			Granulat (kg)	Liant (l)	Réel	Prévu	

DATE: _____ EFFECTUE PAR: _____

ANNEXE V

VERIFICATION DE LA FORMULE DE DOSAGE

N.B. Le système métrique est utilisé dans les calculs

Entrepreneur _____	No de contrat _____
Provenance du granulat _____	
Provenance du liant _____	

1- INFORMATIONS REQUISES

A) GRANULAT

- 1- Calibre de granulat exigé _____
- 2- Grosseur moyenne _____
- 3- Plus petite épaisseur moyenne _____
- 4- Densité brute _____
- 5- Masse non-tassée _____

	<u>CONFORME</u>	
	<u>Oui</u>	<u>Non</u>
6- Nombre pétrographique	___	___
7- Durabilité (MgSO ₄)	___	___
8- Granulométrie	___	___
9- Fragmentation	___	___
10- Particules plates (%)	___	___
11- Particules allongées (%)	___	___
12- Propreté	___	___

2- TAUX DE POSE DU GRANULAT

$$C = M [(1 - 0,4 V) H G E]$$

C= Taux de pose du granulats (kg/m²)

M= Facteur selon expérience, conditions
trafic, climatique et granulats
(Varie entre 1,00 à 1,10)

V= Pourcentage de vides dans le granulats
non-tassé exprimé en décimal

$$V = 1 - \frac{W}{1000 G}$$

(1 - 0,4 V)= Constante multipliée par le pourcentage de vides.

W= Masse non-tassée du granulats

G= Densité brute du granulats

H= Plus petite épaisseur moyenne
(Selon le tableau de la figure D-3)

E= Facteur de rejet
(Selon le tableau 3-1)

CALCULS

$$V = 1 - \frac{\quad}{1000 \times \quad}$$

$$V = \frac{\quad}{\quad}$$

$$C = \left[(1 - 0,4 \times \quad) \times \quad \times \quad \times \quad \right]$$

3- TAUX D'APPLICATION DU LIANT

$$B = K \left[\frac{(0,40 H T V) + S + A}{R} \right]$$

B= Taux d'application du liant (l/m²)

K= Facteur selon expérience condition nordique (la valeur est 1,1 pour traitement simple; valeur 1,2 pour traitement double)

H= Plus petite épaisseur moyenne

V= Pourcentage de vides dans le granulats
non-tassé exprimé en décimal

A= Correction de l'abrasion de l'agrégat
(Pour notre région= 0,00, sauf si le granulats est poreux)

R= Pourcentage résiduel du liant

T= Facteur d'intensité de la circulation (Tableau 3-2)

S= Facteur de correction selon la texture de la surface à
recouvrir (Tableau 3-3)

ANNEXE V

CALCUL DES TAUX DE POSE POUR TRAITEMENT DOUBLE

C_1 = Taux de pose du granulat pour la 1^{ère} couche _____ kg/m²

C_2 = Taux de pose du granulat pour la 2^e couche _____ kg/m²

B_1 = Taux d'application calculé du liant pour la 1^{ère} couche _____ l/m²

B_2 = Taux d'application calculé du liant pour la 2^e couche _____ l/m²

Total = $B_1 + B_2$ = _____ l/m²

Total du liant _____ x 40% = _____ liant posé 1^{ère} couche

Total du liant _____ x 60% = _____ liant posé 2^{ème} couche

EXECUTE PAR: _____

ANNEXE VI

AJUSTEMENT DU TAUX D'APPLICATION DU LIANT PAR SECTION

SECTION	ROUTE _____ MUNICIPALITE _____ COMTE _____ CHAINAGE DEPART _____ FIN _____ DATE DE LA CORRECTION RECENTE _____ FACTEUR TEXTURE (S) _____ FACTEUR TRAFIC (T) _____ CALCUL: B= () $\left[(0,40 \times \text{ } \times \text{ } \times \text{ }) + \text{ } \right]$ B= _____
SECTION	ROUTE _____ MUNICIPALITE _____ COMTE _____ CHAINAGE DEPART _____ FIN _____ DATE DE LA CORRECTION RECENTE _____ FACTEUR TEXTURE (S) _____ FACTEUR TRAFIC (T) _____ CALCUL: B= _____ $\left[(0,40 \times \text{ } \times \text{ } \times \text{ }) + \text{ } \right]$ B= _____
SECTION	ROUTE _____ MUNICIPALITE _____ COMTE _____ CHAINAGE DEPART _____ FIN _____ DATE DE LA CORRECTION RECENTE _____ FACTEUR TEXTURE (S) _____ FACTEUR TRAFIC (T) _____ CALCUL: B= _____ $\left[(0,40 \times \text{ } \times \text{ } \times \text{ }) + \text{ } \right]$ B= _____

EXECUTE PAR: _____

ANNEXE VII

JOURNAL DE CHANTIER



DONNÉES GÉNÉRALES D'UN CONTRAT

Numéro du contrat 320-1414-3		Nom de l'entrepreneur	
Route Diverses		Surlintendant Téléphone	
Longueur en milles ou kilomètres 21,98		Contremaitre Téléphone	
Municipalité Diverses		Comté Frontenac	
Maître d'oeuvre Jean-Guy Guillemette, t.t.p.		Organisme District 27 Téléphone	
Maître d'oeuvre		Organisme Téléphone	
Responsable du contrôle Alain Lévesque, ing.		Organisme CR 3-2 Québec Téléphone 643-6063	
Technicien(s) du contrôle		Téléphone 643-6058	
N° de plan			
Nature des travaux <u>Traitement de surface</u>			
Délai d'exécution au contrat ☐ Terminer avant le 1er septembre 1983			

Périodes d'exécution des travaux

1-	An	Mois	Jour	à	An	Mois	Jour
2-				à			
3-				à			
4-				à			
5-				à			
6-				à			
7-				à			
8-				à			

Indiquer au verso, à "Remarques", la raison de la ou des suspension(s) des travaux entre les périodes d'exécution.

Périodes du contrôle qualitatif

1-	An	Mois	Jour	à	An	Mois	Jour
2-				à			
3-				à			
4-				à			
5-				à			
6-				à			
7-				à			
8-				à			

Indiquer au verso, à "Remarques", la raison de la non-correspondance aux périodes d'exécution.

REMARQUES

PÉRIODES D'EXÉCUTION

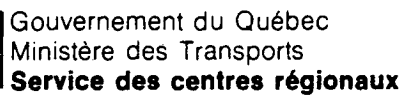
PÉRIODES DE CONTRÔLE



JOURNAL (I)

Contrat 320-1414-3 Dossier 645- Division 04

Note			Sources de matériaux
1	34	67	District 27
2	35	68	
3	36	69	Pierre concassée claiBRE prévu 93 (9,5 - 2,36)
4	37	70	Provenance:
5	38	71	Municipalité:
6	39	72	Comté:
7	40	73	
8	41	74	
9	42	75	
10	43	76	
11	44	77	
12	45	78	Pierre concassée calibre prévu 92 (9,5 - 4,75)
13	46	79	Provenance:
14	47	80	Municipalité:
15	48	81	Comté:
16	49	82	
17	50	83	
18	51	84	
19	52	85	
20	53	86	
21	54	87	Liant bitumineux de type RS-2K
22	55	88	Provenance:
23	56	89	Municipalité:
24	57	90	
25	58	91	
26	59	92	
27	60	93	
28	61	94	
29	62	95	
30	63	96	
31	64	97	
32	65	98	
33	66	99	



JOURNAL (II)

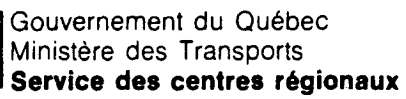
Contrat 320-1414-3 Division 04 Page

[illegible]

JOURNAL (II)

Contrat _____ Division _____ Page _____

[illegible]



JOURNAL (II)

Contrat 320-1414-3 Division 04 Page

[illegible]

JOURNAL (II)

Contrat _____ Division _____ Page _____

[illegible]

COMPILATION DES ESSAIS SUR GRANULATS POUR TRAITEMENT DE SURFACE

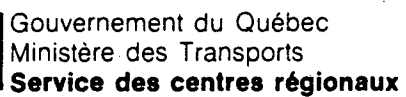
Route		Source	Division	Matériaux
No de contrat	Municipalité	Municipalité	Calibre	Usage

[illegible]

JOURNAL (II)

Contrat _____ Division _____ Page _____

[illegible]



JOURNAL (II)

Contrat 320-1414-3 Division 04 Page

[illegible]



Contrat 320-1414-3 Dossier Division 07

Note			Traitement de surface - District 97						
1	34	67	Municipalité, Rte	Long.	Largeur	Liant bitumineux		Gran. cal. 9,5-2,36	
2	35	68	Tronçon, section	km	M	* Taux (l/m ²)	Quantité	* Taux (kg/m ²)	Quantité
3	36	69	Disraëli par.						
4	37	70	Chemin de Strat- ford	1,122	6,7		9397		113
5	38	71							
6	39	72							
7	40	73	Disraëli village						
8	41	74	Chemin de Strat- ford	3,444	6,7		28844		346
9	42	75							
10	43	76							
11	44	77							
12	45	78							
13	46	79							
14	47	80							
15	48	81							
16	49	82							
17	50	83							
18	51	84							
19	52	85							
20	53	86							
21	54	87							
22	55	88							
23	56	89							
24	57	90							
25	58	91							
26	59	92							
27	60	93							
28	61	94							
29	62	95							
30	63	96	*C'est le taux établi par calcul et présenté par l'entrepreneur avant						
31	64	97	le début des travaux						
32	65	98							
33	66	99							

☐ TRAITEMENT SIMPLE, ☐ DOUBLE 1^{ère} APPLICATION, ☐ DOUBLE 2^e APPLICATION

No de contrat 320-1414-3	Route Chemin Stratford Section: Disraëli par.	Municipalité
-----------------------------	--	--------------

ETAT DE LA SURFACE A RECOUVRIR

[illegible]

EQUIPEMENT ET MAIN D'OEUVRE

[illegible]

MISE EN PLACE ET QUALITE DU TRAITEMENT

[illegible]

INVENTAIRE PHYSIQUE DU LIANT BITUMINEUX

BITUME D'AMORCAGE TYPE:		LIANT BITUMINEUX TYPE:	
QUANTITE LIVREE	NUMERO DE FACTURE	QUANTITE LIVREE	NUMERO DE FACTURE

QUANTITE DE LIANT BITUMINEUX TYPE: utilisé à ce jour

Quantité livrée à ce jour _ _ _ _ _

Quantité livrée non utilisée à ce jour _ _ _ _ _

Quantité cumulative utilisée à ce jour _ _ _ _ _

Quantité cumulative utilisée avant ce jour _ _ _ _ _

Quantité utilisée durant la journée _ _ _ _ _

1 CONDITIONS CLIMATIQUES						TOPOMETRIE
Travaux	Heure	Température	Humidité relative	Nébulosité	Vélocité des vents	a) Boisé
		°C	%	%	Km / Hre	b) Champs
Début à						c) Village
Observation à						
Observation à						
Fin à						

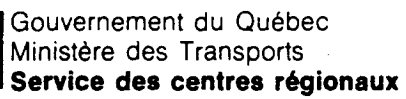
2 TEMPERATURE DU LIANT °C						

3 CALIBRE:		VERIFICATION DU TAUX DE POSE DES AGREGATS				
Chainages		Largeur de bande	Surface couverte	Tonnage posé	Taux de pose	Taux de pose prévu
de	à	m	m ²	Kg	Kg / m ²	Kg / m ²

4 TYPE:		VERIFICATION DU TAUX DE POSE DU LIANT				
Chainages		Largeur de bande	Surface couverte	Quantité posée	Taux de pose	Taux de pose prévu
de	à	m	m ²	l	l / m ²	l / m ²

5		TAUX DE POSE MOYEN DES AGREGATS				
a) De la journée		Largeur moyenne	Surface totale	Tonnage posé	Taux de pose	Taux de pose prévu
b) Cumulatif total						
Chainages						
Début de la journée	Fin de la journée	m	m ²	Kg	Kg / m ²	Kg / m ²
a)						
b)						

6		TAUX DE POSE MOYEN DU LIANT				
a) De la journée		Largeur moyenne	Surface Totale	Quantité posée	Taux de pose	Taux de pose prévu
b) Cumulatif total						
Chainages						
Début de la journée	Fin de la journée	m	m ²	l	l / m ²	l / m ²
a)						
b)						



Contrat 322-1414-3 Division 07 Page

[illegible]

JOURNAL (II)

Contrat _____ Division _____ Page _____

[illegible]

ANNEXE VIII



**SERVICE DES
CENTRES REGIONAUX**

CONTRAT _____ DISTRICT.

RAPPORT DE PERFORMANCE (TRAITEMENT DE SURFACE)

ENTREPRENEUR: _____ **LIANT:** _____

LOCALISATION (ch. rte. mun.)		L (km) DATE	SOURCE GRANULATS	T	S	O _n	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	75	GRANULATS ▽ taux théo. △ taux pose	EMULSION taux théo. taux pose	PROBLEMES DE CONSTRUCTION	EVALUATION de la PERFORMANCE DATE	
						TEMP. °C HUM. REL. %												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												
						☐								☐				
						☐												

ANNEXE IX

CORRECTIONS À LA NORME BNQ 2560-265 GRANULATS DÉTERMINATION DU POURCENTAGE DES PARTICULES PLATES ET DES PARTICULES ALLONGÉES

Ajouter: Article 6.3

Si pour une fraction granulométrique, la masse totale initiale (m_{ti}) des particules n'est pas utilisée, un facteur "f" est employé pour la détermination de la masse des particules plates, allongées, plates et allongées. Ce facteur "f" est le rapport entre cette masse totale initiale et la masse de la partie d'essai (m_p).

$$f = m_{ti}/m_p$$

Ce facteur "f" permet de déterminer la masse totale des particules plates, allongées, plates et allongées dans la fraction considérée.

Article 8.1 CALCUL

8.1.1 Lorsqu'une masse initiale totale d'une fraction granulométrique est employée, la masse totale des particules plates, allongées, plates et allongées est notée.

8.1.2 Dans le cas d'une prise d'essai sur une fraction granulométrique, la masse des particules plates, allongées, plates et allongées est le produit du facteur "f" (article 6.3) et la masse de ces particules de la prise d'essai.

8.1.3 Le pourcentage des particules plates, allongées, plates et allongées est le rapport en pourcentage (X 100) entre la somme des masses exprimée en 8.1.1 ou 8.1.2 et la somme des masses initiales totales de chaque fraction granulométrique.

Un exemple de calcul est disponible au Laboratoire Central du ministère des Transports.

TABLEAU 1

FRACTIONS - DIMENSIONS MOYENNES - CALIBRES

(EPAISSEUR ET LONGUEUR)

Fractions		Dimensions, mm		
Matériau passant le tamis de	Matériau retenu sur le tamis de	Dimension moyenne (grosseur) "1"	Calibre - Epaisseur (0,6 x 1) "E"	Calibre - Longueur (1,8 x 1) "L"
mm	mm			
50,0	37,5	43,75	26,3 ± 0,3	78,8 ± 0,3
37,5	25,0	31,25	18,8 ± 0,3	56,3 ± 0,3
25,0	19,0	22,00	13,2 ± 0,2	39,6 ± 0,3
19,0	12,5	15,75	9,45 ± 0,10	28,4 ± 0,3
12,5	9,5	11,00	6,60 ± 0,10	19,8 ± 0,2
9,5	6,3	7,90	4,74 ± 0,10	14,2 ± 0,2

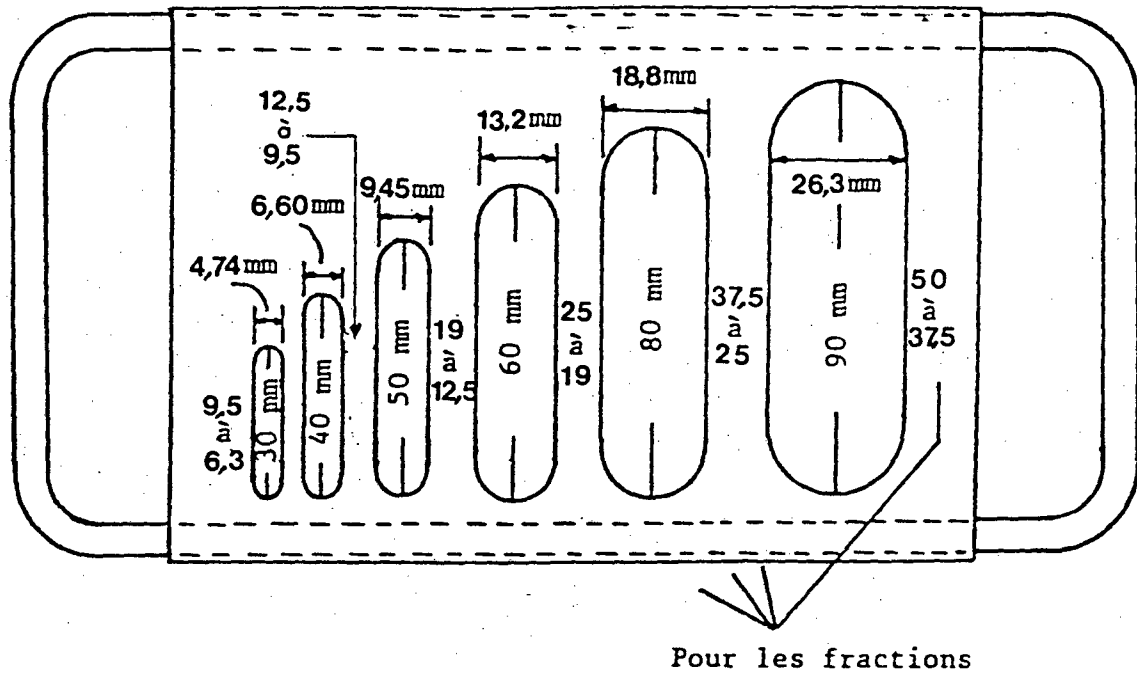


FIGURE 1 - CALIBRE D'ÉPAISSEUR

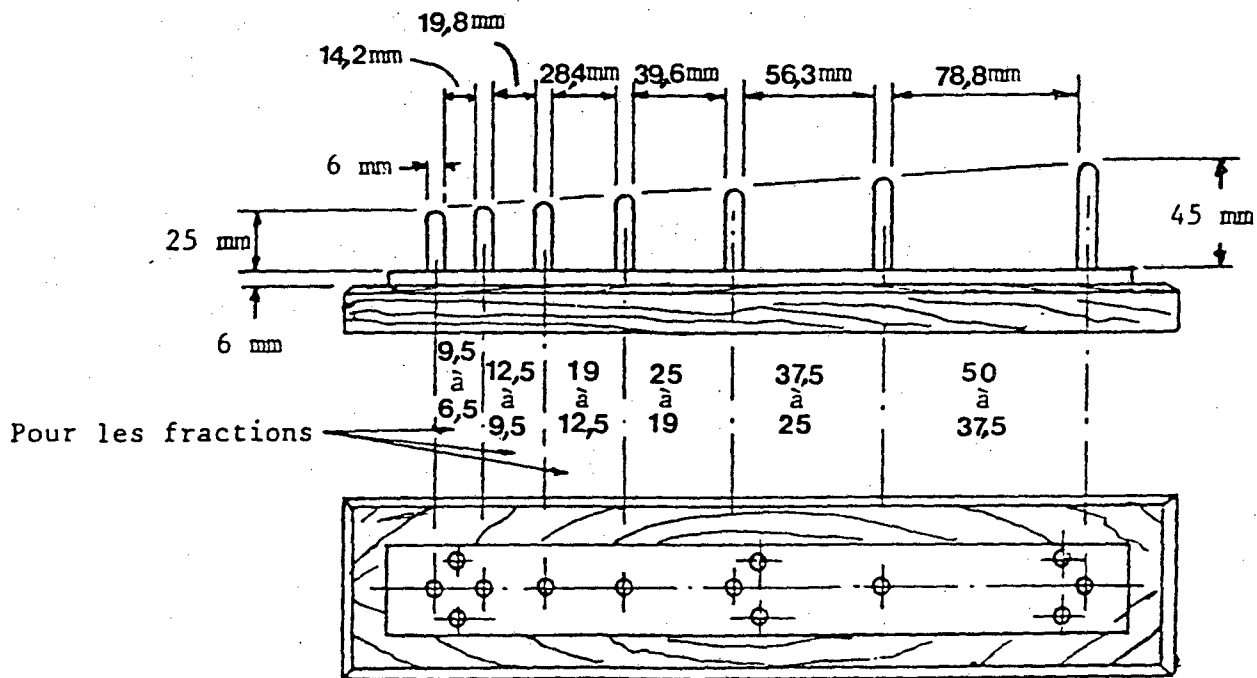


FIGURE 2 - CALIBRE DE LONGUEUR

PARTICULES ALLONGEES

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Fractions Tamisat refus	Masse fraction en g	Fractions des échantillons en %	Masse de la prise d'essai en g	Facteur	Calibre longueur (1.8*1) = L	Masse des p. allongées en g	Masse totale p. allongées en g	Particules allongées en %
50 - 37,5					78,8 ± 0,3			
37,5 - 25					56,3 ± 0,3			
25 - 19					39,6 ± 0,3			
19 - 12,5	2229	24	1115	2,0	28,4 ± 0,3	203	406	
12,5 - 9,5	3234	35	647	5,0	19,8 ± 0,2	309	1545	
9,5 - 6,3	3812	41	470	8,1	14,2 ± 0,2	208	1684,8	
	A 9275						B 3635,8	39,2

PARTICULES PLATES

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Fractions Tamisat, refus	Masse fraction en g	Fractions des échantillons en %	Masse de la prise d'essai en g	Facteur	Calibre épaisseur (0.6*1) = E	Masse des part. plates en g	Masse totale part. plates en g	Particules plates en %
50 - 37,5					26,3 ± 0,3			
37,5 - 25					18,8 ± 0,3			
25 - 19					13,2 ± 0,2			
19 - 12,5	2229	24	1115	2,0	9,45 ± 0,1	365	724	
12,5 - 9,5	3234	35	647	5,0	6,60 ± 0,1	180	930	
9,5 - 6,3	3812	41	470	8,1	4,74 ± 0,1	170	1377	
	A 9275						B 3031	32,7

ANNEXE X



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'assurance de la qualité

**CERTIFICAT DE
LIVRAISON DE
LIANT BITUMINEUX**

LB-000000

FOURNISSEUR						Réservé lab. M.T.Q.	
Fournisseur				Usine			
Type de liant		N° de cuinée		Date(s) de fabrication		Date(s) de vérification	
Viscosité Saybolt Furol ☐ à 25°C ☐ à 50°C	% de résidu à 360°C ☐ par évap. ☐ par distill.	Densité à 15,6°C (60°F)	% d'huile en volume	Désémul- tionnement	Autre essai	Autre essai	
Approuvé par _____ Date _____ Responsable du contrôle							
ENTREPRENEUR							
Entrepreneur			Transporteur			N° de véhicule	
N° de contrat		N° de facture		Quantité en masse (kg)		Quantité en volume (l)	
Température du liant à la réception: ____°C ou ____°F							
Reçu par _____ Date _____ Responsable de l'entrepreneur							

V-2246 (85-06)

BB-48

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 104 478