

DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES

SOUS-SECTION 6.73 MARQUAGE ROUTIER

SOUS-SECTION 6.73 MARQUAGE ROUTIER

6.73.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.73.1.1 La présente sous-section précise les exigences relatives aux travaux de marquage à la peinture de courte, de moyenne et de longue durée sur chaussée prévus au présent Contrat.
- 6.73.1.2 Les exigences particulières, le cas échéant, concernant les travaux de marquage routier prévus au présent Contrat sont données à la Section 4 *Conditions techniques particulières*.

6.73.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

6.73.2.1 L'**Entrepreneur** doit exécuter tous les travaux de marquage routier conformément aux exigences des normes et documents suivants auxquels s'ajoutent les prescriptions du Contrat :

6.73.2.1.1 (ASTM) ASTM International :

- ASTM D562-01(2005) *Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer;*
- ASTM D711-89(2004) *Standard Test Method for No-Pick-Up Time of Traffic Paint;*
- ASTM D969-85(2003)e1 *Standard Test Method for Laboratory Determination of Degree of Bleeding of Traffic Paint;*
- ASTM D1210-05 *Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicule Systems by Hegman-Type Gage;*
- ASTM D1475-98(2008) *Standard Test Method for Density of Liquid Coatings, Inks, and Related Products;*
- ASTM D2244-07 *Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates;*
- ASTM D2369-07 *Standard Test Method for Volatile Content of Coatings;*
- ASTM D2371-85(2005) *Standard Test Method for Pigment Content of Solvent-Reducible Paints;*
- ASTM D4017-02(2008)e1 *Standard Test Method for Water in Paints and Paint Materials by Karl Fischer Method;*
- ASTM E1347-06 *Standard Test Method for Color and Color-Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry.*

6.73.2.1.2 (MTQ) Ministère des transports du Québec (MTQ)

- MTQ – *Cahier des charges et devis généraux* (CCDG);
- MTQ – *Normes – Ouvrages routiers - Tome VII Matériaux*, Chapitre 10 *Peinture et produits de marquage* :
 - ▶ Norme 10201 *Peinture alkyde pour le marquage des routes*;
 - ▶ Norme 10202 *Produits de marquage de moyenne durée*;
 - ▶ Norme 10203 *Produits de marquage de longue durée*.
- MTQ – *Normes – Ouvrages routiers - Tome VII Matériaux*, Chapitre 14 *Matériaux divers*, Norme 14601 *Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes*.

6.73.2.1.3 (LC) Ministère des transports du Québec, Laboratoire des chaussées

- LC 34-301 *Détermination du bioxyde de titane*;
- LC 34-505 *Détermination de la consistance à 5°C*;
- LC 34-506 *Détermination du degré de sédimentation – Méthode Patton*;
- LC 34-507 *Détermination de la teneur en chromate de plomb*;
- LC 34-508 *Détermination de la teneur en anhydride phtalique*.

6.73.2.1.4 (SIMDUT) Système d'Information sur les matières dangereuses utilisées au travail

6.73.2.1.5 (FED-STD) Federal Standard

- FED-STD-595B *Colors Used In Government Procurement*.

6.73.3 MATÉRIAUX

6.73.3.1 GÉNÉRALITÉS

6.73.3.1.1 L'**Entrepreneur** doit s'assurer que le produit utilisé convient à l'usage auquel il est destiné en considérant notamment, le type de revêtement (enrobé bitumineux ou béton de ciment), la texture du revêtement et les autres conditions de la surface.

6.73.3.1.2 Les couleurs utilisées pour les différents produits de marquage de courte, moyenne et longue durée doivent être conformes à la norme U.S. FED-STD- 595B.

6.73.3.1.3 La couleur blanche du produit de marquage doit être conforme à celle de l'étalon no 37875, la couleur jaune doit être conforme à celle de l'étalon no 33538 et la couleur noire doit être conforme à celle de l'étalon no 37038.

6.73.3.1.4 Aucun produit de marquage ne doit contenir de chromate de plomb (PbCrO₄).

6.73.3.1.5 Aucune peinture ou produit de marquage ne peut être diluée.

6.73.3.2 PRODUITS DE MARQUAGE DE COURTE DURÉE

6.73.3.2.1 Seuls les produits de marquage conformes à la norme MTQ 10201 et inscrits sur la liste d'homologation du ministère des Transports du Québec au moment de l'appel d'offres peuvent être utilisés pour la réalisation des travaux de marquage de courte durée.

6.73.3.3 PRODUITS DE MARQUAGE DE MOYENNE DURÉE

6.73.3.3.1 Seuls les produits de marquage conformes à la norme MTQ 10202 et inscrits sur la liste d'homologation du ministère des Transports du Québec au moment de l'appel d'offres peuvent être utilisés pour la réalisation des travaux de marquage de moyenne durée.

6.73.3.4 PRODUITS DE MARQUAGE DE LONGUE DURÉE

6.73.3.4.1 Seuls les produits de marquage conformes à la norme MTQ 10203 et inscrits sur la liste d'homologation du ministère des Transports du Québec au moment de l'appel d'offres peuvent être utilisés pour la réalisation des travaux de marquage de longue durée.

6.73.3.4.2 Les produits de marquage de longue durée ne doivent subir aucune décoloration, ni se décoller sous l'effet des rayons ultraviolets sur une période de quatre (4) ans, tel qu'exigé à l'Annexe 6.73-II *Exigences de rétro réflexion et de durabilité pour le marquage de longue durée*.

6.73.3.4.3 Les produits de marquage de longue durée ne doivent pas se détériorer au contact du chlorure de sodium ou d'autres agents chimiques utilisés pour le déglçage de la chaussée ou au contact de l'huile contenue dans les différents matériaux de revêtement ou de l'huile de moteur.

6.73.3.5 MICROBILLES DE VERRE

6.73.3.5.1 Le produit utilisé doit être conforme à la norme MTQ 14601 et être inscrit sur la liste d'homologation du ministère des Transports du Québec au moment de l'appel d'offres.

6.73.3.6 PLAQUETTES OU DISQUES DE PRÉMARQUAGE

6.73.3.6.1 Les éléments de prémarquage doivent être réfléchissants, autocollants sous pression, flexibles et sans craquelures. La surface autocollante doit être munie d'un endos amovible protégeant l'adhésif.

6.73.3.6.2 Les éléments de prémarquage doivent être d'une épaisseur de 1,5 mm à 2 mm (excluant le dos protecteur) et d'un diamètre de 90 mm à 100 mm.

6.73.3.6.3 Le matériau de base servant à la fabrication des plaquettes doit être constitué de bandes préfabriquées à base de polymère, imputrescibles, non absorbantes, stables chimiquement et inaltérables par les chlorures de sodium et de calcium.

6.73.4 INSPECTION ET ENTREPOSAGE

6.73.4.1 L'**Entrepreneur** doit faire en sorte que l'Ingénieur soit en tout temps en mesure d'identifier les produits utilisés par l'**Entrepreneur**, et à cette fin, une étiquette d'identification du produit doit être apposée sur chaque contenant.

6.73.4.2 L'étiquette de chaque contenant doit comporter les informations suivantes :

- le nom et l'adresse du fabricant;
- le nom du produit;
- le numéro de code du produit;
- la date de fabrication;
- la couleur;
- la quantité en volume et en masse;
- le numéro de cuvée;
- les exigences du SIMDUT.

6.73.4.3 L'entreposage des produits de marquage doit être effectué selon les recommandations du fabricant.

6.73.5 ÉQUIPEMENT ET OUTILLAGE

6.73.5.1 L'**Entrepreneur** doit appliquer la peinture ou le produit de marquage au moyen d'équipement pouvant pulvériser à la fois la couleur jaune et blanche et selon les taux de pose recommandés par le fabricant.

6.73.5.2 L'équipement doit être installé sur un véhicule robuste, stable et possédant la puissance nécessaire pour tracer des lignes uniformes de configuration simple, double, continue ou discontinue, à bords nets, sans éclaboussure, ni dispersion excessive du produit appliqué.

6.73.5.3 L'équipement doit être doté d'un dispositif destiné à distribuer, au taux recommandé, des microbilles de verre sur la peinture fraîchement appliquée.

6.73.5.4 L'équipement doit être muni d'un dispositif d'arrêt.

6.73.6 EXÉCUTION DES TRAVAUX

6.73.6.1 GÉNÉRALITÉS

6.73.6.1.1 Le marquage de chaussée doit être exécuté selon les exigences de la présente sous-section et du Tome V *Signalisation routière* de la collection *Normes – Ouvrages routiers* du ministère des Transports du Québec.

6.73.6.2 FICHES TECHNIQUES

6.73.6.2.1 Au moins quatorze (14) jours avant toute commande de matériaux, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur les fiches techniques de chacun des produits qui seront utilisés dans le cadre du Contrat. Les fiches techniques doivent notamment inclure les points suivants :

- caractéristiques physiques et chimiques du produit;
- conditions d'entreposage;
- instructions pour la préparation de la surface de la chaussée;
- méthodes et conditions de pose exigées par le fabricant;
- temps de séchage;
- taux d'application du produit de marquage;
- taux d'application des microbilles de verre;
- type de microbilles de verre.

6.73.6.2.2 Le fait que les documents ou éléments mentionnés à la présente sous-section soient examinés par l'Ingénieur ne dégage pas l'**Entrepreneur** de sa responsabilité en vertu du Contrat incluant, sans s'y limiter, sa responsabilité quant à la fourniture des matériaux et du matériel appropriés, l'adoption de méthodes d'exécution convenables et l'assurance d'une bonne qualité d'exécution des travaux.

6.73.6.2.3 À la demande de l'Ingénieur, l'**Entrepreneur** doit prélever et fournir un échantillon de deux (2) litres de chacun des produits de marquage, pour des essais en laboratoire par le **Propriétaire**.

6.73.6.3 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

6.73.6.3.1 Au moins quatorze (14) jours avant toute commande de matériaux, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur les attestations de conformité de chacun des produits qui sera utilisé dans le cadre du Contrat.

6.73.6.3.2 Pour chaque lot de production de produit de marquage, les attestations de conformité doivent inclure, sans s'y limiter, les informations suivantes :

- le nom du fabricant;
- le code du produit du fabricant;
- la date et le lieu de fabricant;
- le type de produit;
- la couleur;
- la finesse du broyage;
- la norme de référence;
- le programme d'homologation;
- les résultats des analyses et essais suivants :
 - consistance à 24°C;
 - durée de séchage;
 - masse volumique;
 - couleur unité CIELAB;
 - le numéro de lot de production;
- température nécessaire pour 700 cP, en °C (moyenne et longue durée seulement).

6.73.6.3.3 Pour chaque lot de production des microbilles de verre, les attestations de conformité doivent inclure, sans s'y limiter, les informations suivantes :

- le nom du fabricant;
- le code du produit du fabricant;
- la date et le lieu de fabrication;
- le type de produit;
- la norme de référence applicable;
- le numéro de lot de production;

- les résultats des analyses et essais suivants :
 - la granulométrie;
 - la sphéricité;
 - les imperfections;
 - les propriétés hydrofuges.

6.73.6.4 PRÉMARQUAGE SUR NOUVEAU REVÊTEMENT DE CHAUSSÉE

6.73.6.4.1 Les éléments de prémarquage doivent être utilisés sur le nouveau revêtement en enrobé bitumineux comme repère d'alignement pour délimiter les voies de circulation de la chaussée avant le marquage définitif.

6.73.6.4.2 Le prémarquage doit être mis en place immédiatement avant la dernière passe de compactage du matériel.

6.73.6.4.3 À moins d'indication contraire aux *Conditions techniques particulières* ou à la demande de l'Ingénieur, l'espacement des éléments de prémarquage doit être de 10 m en ligne droite et de 5 m en ligne courbe et sur la ligne centrale entre deux (2) voies de circulation.

6.73.6.4.4 La précision de l'alignement des éléments de prémarquage doit être de 100 mm longitudinalement et 10 mm transversalement par rapport à la ligne théorique.

6.73.6.5 NETTOYAGE DE LA CHAUSSÉE

6.73.6.5.1 La surface à marquer doit être propre, sèche et n'être recouverte d'aucune saleté ou débris, incluant sans s'y limiter, poussière, élément contaminant, particule libre, corps étranger, huile ou graisse qui pourrait nuire à l'adhérence et la durabilité du marquage.

6.73.6.5.2 Le nettoyage de la surface à marquer doit être fait en employant une méthode telle le balayage à l'aide d'un balai mécanique à brosse rotatives ou l'utilisation d'un balai aspirateur. Si nécessaire, l'**Entrepreneur** doit compléter le nettoyage par un balayage manuel.

6.73.6.5.3 Les produits abrasifs ou les solvants utilisés pour enlever les dépôts de peinture, d'huile, de graisse ou de caoutchouc doivent être de marque reconnue, conçus spécialement pour le nettoyage de chaussées. Les produits ne doivent pas endommager l'équipement et doivent être approuvés par l'Ingénieur.

6.73.6.6 EFFACEMENT DU MARQUAGE EXISTANT

- 6.73.6.6.1 Dans les zones indiquées aux dessins, aux *Conditions techniques particulières* ou identifiées par l'Ingénieur, l'**Entrepreneur** doit procéder à l'effacement des lignes ou marques existantes.
- 6.73.6.6.2 L'effacement doit être effectué par frottement tel le décapage au jet d'abrasif, d'eau ou de grenaille, le meulage rotatif à l'aide d'un appareil de planage à élément chauffant, ou toute autre méthode approuvée par l'Ingénieur.
- 6.73.6.6.3 À moins d'indication contraire aux *Conditions techniques particulières*, l'effacement à l'aide de peinture neutralisante n'est pas accepté.
- 6.73.6.6.4 Lors de l'effacement du marquage existant, l'**Entrepreneur** doit prendre soin de :
- ne pas enlever de particules fines ou de gros granulats;
 - ne pas endommager le liant bitumineux, ni les matériaux d'obturation des joints et des fissures.
- 6.73.6.6.5 Lorsque l'**Entrepreneur** utilise un appareil de planage à élément chauffant, le revêtement de chaussée ne doit pas être chauffé à plus de 120°C.
- 6.73.6.6.6 L'**Entrepreneur** doit disposer des résidus de planage et d'effacement conformément aux exigences environnementales de la sous-section 6.13 *Protection environnementale* et des *Conditions techniques particulières* du présent Contrat.

6.73.6.7 MARQUAGE DE CHAUSSEE

- 6.73.6.7.1 Le marquage ne doit pas être exécuté dans les conditions suivantes :
- la chaussée est mouillée;
 - le produit de marquage risque d'être mouillé par la pluie avant l'expiration du délai de séchage prescrit par le fabricant;
 - la température de l'air ou de la chaussée est inférieure à 10°C;
 - le taux d'humidité relative est supérieur à 70%;
 - la surface de la chaussée à marquer est recouverte de terre, de roches, de poussière, d'huile, de graisse ou de toute autre matière étrangère;
 - le produit ne doit pas être appliqué sur les joints longitudinaux de la chaussée ni sur un produit de scellement de joints ou de fissures;

- le produit de marquage ne doit pas être appliqué sur les matériaux de marquage existants à moins d'indication contraire aux *Conditions techniques particulières* ou selon les directives de l'Ingénieur.

6.73.7 CONTRÔLE QUALITÉ

6.73.7.1 TAUX DE POSE

- 6.73.7.1.1 L'**Entrepreneur** est responsable du contrôle du taux de pose et, à cet effet, il doit exercer un contrôle serré de l'épaisseur du film de produit au moyen de l'appareil « Interchemical Thickness Gage », et de la pénétration de la microbille de verre en réalisant un échantillon témoin à la fin de chaque quart de travail.
- 6.73.7.1.2 Les échantillons témoins de lignes tracées doivent être pris sur des plaquettes transparentes et doivent montrer clairement l'information suivante : la date, l'heure, la voie, la direction et les résultats du contrôle effectué.
- 6.73.7.1.3 Les résultats des tests d'épaisseur doivent être inscrits au journal de chantier et les plaquettes remises à l'Ingénieur à la fin de chaque quart de travail.
- 6.73.7.1.4 L'Ingénieur peut en tout temps mesurer le débit des fusils utilisés pour la pose d'un produit ou des appareils utilisés pour le saupoudrage de microbilles de verre.

6.73.7.2 ALIGNEMENT

- 6.73.7.2.1 L'alignement doit être respecté avec une précision de $\pm 2,5$ cm par rapport aux dessins de marquage ou aux directives de l'Ingénieur pour une ligne d'une longueur inférieure à 3 m. Pour une marque d'une longueur supérieure à 3 m, cette précision est de ± 5 cm.

6.73.7.3 DIMENSION DES LIGNES OU DES MARQUES

- 6.73.7.3.1 À moins d'indication contraire aux *Conditions techniques particulières* ou aux dessins, les lignes ou marques doivent être d'une largeur de $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$.
- 6.73.7.3.2 Les lignes peintes doivent avoir une teinte et une densité uniformes, et les démarcations doivent être nettes.

6.73.7.4 ESPACEMENT

6.73.7.4.1 L'espacement entre les lignes et la configuration des zones hachurées des musoirs doivent être réalisés selon les exigences décrites aux dessins.

6.73.7.5 MÉTHODES D'ESSAIS

6.73.7.5.1 L'Ingénieur peut, s'il le juge nécessaire, procéder aux essais suivants afin de valider la conformité des produits de marquage mis en place par l'**Entrepreneur** :

- essai de la différence de couleur en conformité avec les exigences de la méthode d'essai ASTM D2244;
- essai de détermination de la teneur en chromate de plomb en conformité avec les exigences de la méthode d'essai LC 34-507;
- essai d'opacité de la peinture en conformité avec les exigences de la méthode ASTM E1347.

6.73.7.5.2 Tout matériau ne répondant pas à quelqu'une des exigences des méthodes d'essai décrites ci-haut sera considéré non conforme et devra être remplacé par l'**Entrepreneur**, sans frais additionnel pour le **Propriétaire**.

6.73.7.6 CORRECTION DES IRRÉGULARITÉS

6.73.7.6.1 Dans un délai de quarante-huit (48) heures, l'**Entrepreneur** doit corriger à ses frais toute irrégularité de marquage que lui signale l'Ingénieur. Les lignes ou marques doivent être effacées par frottement seulement. Les peintures neutralisantes ne peuvent pas être utilisées pour corriger les irrégularités.

6.73.7.7 PROTECTION TEMPORAIRE DU MARQUAGE

6.73.7.7.1 L'**Entrepreneur** doit protéger le marquage jusqu'à ce que la peinture soit sèche. Les cônes ou autres dispositifs de signalisation ne doivent toutefois pas être laissés en place plus de deux (2) heures après l'application de la peinture, sauf sur autorisation de l'Ingénieur, pour assurer la qualité du marquage.

6.73.8 GARANTIE

6.73.8.1 GARANTIE SUR LES PRODUITS DE MARQUAGE DE MOYENNE DURÉE

6.73.8.1.1 Sans limiter la portée de la Section 8 *Conditions Générales* du Contrat, l'**Entrepreneur** doit, en plus de la garantie prévue à l'article CG32 *Garantie et rectification des défauts des travaux*, fournir une garantie écrite, émise au nom du **Propriétaire** garantissant le produit de marquage de moyenne durée quant à sa rétro réflexion et sa durabilité selon les exigences de l'annexe 6.73-I *Exigences de rétro réflexion et de durabilité pour le marquage de moyenne durée* pour une période de deux (2) ans à compter de la date d'émission du certificat d'achèvement provisoire des travaux visés.

6.73.8.2 GARANTIE SUR LES PRODUITS DE MARQUAGE DE LONGUE DURÉE

6.73.8.2.1 Sans limiter la portée de la Section 8 *Conditions Générales* du Contrat, l'**Entrepreneur** doit, en plus de la garantie prévue à l'article CG32 *Garantie et rectification des défauts des travaux*, fournir une garantie écrite, émise au nom du **Propriétaire** garantissant le produit de marquage de longue durée quant à sa rétro réflexion et sa durabilité selon les exigences de l'annexe 6.73-II *Exigences de rétro réflexion et de durabilité pour le marquage de longue durée* pour une période de quatre (4) ans à compter de la date d'émission du certificat d'achèvement provisoire des travaux visés.

FIN DE LA SOUS-SECTION

ANNEXE 6.73-I

**EXIGENCES DE RÉTRORÉFLEXION ET DE DURABILITÉ
POUR LE MARQUAGE DE MOYENNE DURÉE**

(1 PAGE)

EXIGENCES DE RÉTRORÉFLEXION

Durant une période de deux (2) ans de la date d'émission du Certificat d'achèvement provisoire des travaux, les produits de marquage de moyenne durée doivent satisfaire les exigences de performance suivantes :

	MARQUAGE DES VOIES		MUSOIR, FLÈCHE, TRAVERSE, LIGNE D'ARRÊT
	Jaune	Blanc	Jaune
Au moment de la pose	≥ 175	≥ 300	≥ 175
Après un an	≥ 100	≥ 120	≥ 100
Après deux ans	≥ 75	≥ 85	≥ 75

Ces valeurs sont déterminées à l'aide du rétroréfectomètre Écolux. L'unité de mesure est le MCD (md/lx/m²).

EXIGENCES DE DURABILITÉ

L'arrachement des produits de marquage doit être minimal. Le pourcentage de présence des marques sur la chaussée doit être égal ou supérieur aux valeurs suivantes :

	MARQUAGE DES VOIES		MUSOIR, FLÈCHE, TRAVERSE, LIGNE D'ARRÊT
Au moment de la pose	100%		100%
Après un an	95%		90%
Après deux ans	85%		75%

Le pourcentage de présence de marques sur la chaussée est calculé à l'aide d'images photographiques en prenant comme référence (100%) au moment de la pose du produit. Une méthode visuelle approuvée par l'Ingénieur peut également être utilisée.

ANNEXE 6.73-II

**EXIGENCES DE RÉTRORÉFLEXION ET DE DURABILITÉ
POUR LE MARQUAGE DE LONGUE DURÉE**

(1 PAGE)

EXIGENCES DE RÉTRORÉFLEXION

Durant une période de quatre (4) ans de la date d'émission du Certificat d'achèvement provisoire des travaux, les produits de marquage de longue durée doivent satisfaire les exigences de performance suivantes :

	MARQUAGE DES VOIES		MUSOIR, FLÈCHE, TRAVERSE, LIGNE D'ARRÊT
	Jaune	Blanc	Jaune
Au moment de la pose	≥ 175	≥ 300	≥ 175
Après un an	≥ 110	≥ 140	≥ 100
Après deux ans	≥ 100	≥ 120	≥ 75
Après trois ans	≥ 90	≥ 100	-
Après quatre ans	≥ 75	≥ 85	-

Ces valeurs sont déterminées à l'aide du rétroréfectomètre Écolux. L'unité de mesure est le MCD (md/lx/m²).

EXIGENCES DE DURABILITÉ

L'arrachement des produits de marquage doit être minimal, le pourcentage de présence des marques sur la chaussée doit être égal ou supérieur aux valeurs suivantes :

	MARQUAGE DES VOIES		MUSOIR, FLÈCHE, TRAVERSE, LIGNE D'ARRÊT
Au moment de la pose	100%		100%
Après un an	95%		90%
Après deux ans	85%		75%
Après trois ans	80%		-
Après quatre ans	75%		-

Le pourcentage de présence de marques sur la chaussée est calculé à l'aide d'images photographiques en prenant comme référence (100%) au moment de la pose du produit. Une méthode visuelle approuvée par l'ingénieur peut également être utilisée.