

Direction générale du laboratoire des chaussées

Direction des matériaux d'infrastructures

Direction du contrôle de la qualité des matériaux

INSTRUCTIONS TECHNIQUES

Essais de résistance à l'orniérage (I.T. DMI 1)

Cartes de contrôle de la densité maximale des enrobés (I.T. DMI 2)

Contrôle des enrobés à la presse à cisaillement giratoire (I.T. DMI 3)

Assouplissements pour EC-10 (I.T. DMI 4)

Visites en centrale d'enrobage (I.T. DMI 5)

Contrôle des enrobés avec la fournaise à ignition (I.T. DMI 6)

**Résistance au polissage des granulats : méthode par projection
(I.T. DMI 7)**

Traitement des non-conformités des bitumes HRD/THRD (I.T. DMI 8)

Vérification de la conformité des agents antiadhésifs (I.T. DMI 9)

**Changements à la Norme 4101 relatifs aux bitumes tièdes et au
suffixe T (I.T. DMI 10)**

Contrôle de réception des géotextiles (I.T. DMI 11)

**Liant d'accrochage et bitume- Réévaluation d'un échantillon non
conforme (I.T. DCQM 12)**

**Contrôle des produits de colmatage de fissures et des joints
(I.T. DCQM 13)**

Contrôle des adhésifs pour les joints longitudinaux (I.T. DCQM 14)

SAISON 2021

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Essais de résistance à l'orniérage

1 de 3

Expédition des matériaux pour la réalisation des essais

La répartition des demandes d'essai s'effectue comme suit :

Lorsque le projet comporte **seulement des enrobés de surface ou de correction** (ex. : ESG-10, EG-10, EGM-10 et EC-10), les échantillons doivent être envoyés à l'endroit suivant :

- **Directions générales de la Montérégie, de l'Estrie, des Laurentides-Lanaudière, de l'Outaouais et la Direction des projets et de l'exploitation du réseau de la Direction générale adjointe de la métropole et des projets stratégiques :**
- **Directions générales de l'Abitibi-Témiscamingue, du Bas-Saint-Laurent - Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, de la Capitale-Nationale, de la Chaudière-Appalaches, de la Côte-Nord, de la Mauricie-Centre-du-Québec et du Saguenay-Lac-Saint-Jean - Chibougamau :**

Laboratoire de Montréal

Laboratoire du Secteur enrobés à Québec

Lorsque le contrat comporte des enrobés de **couches de base et de surface**, les échantillons doivent être envoyés au laboratoire du Secteur enrobés à Québec.

Selon le cas, l'entrepreneur, le mandataire ou la direction générale territoriale (DGT), doit envoyer les échantillons au responsable approprié à l'une des adresses suivantes :

Secteur enrobés à Québec

M. Christian Larochelle, tech. chef d'équipe

Ministère des Transports,
Direction des matériaux d'infrastructures

Secteur enrobés
2700, rue Einstein
Québec (Québec) G1P 3W8

Laboratoire de Montréal

Mme Nicole Paquette, tech. chef d'équipe

Ministère des Transports,
Direction du contrôle de la qualité des matériaux

Laboratoire de Montréal
7510, rue Jarry
Montréal (Québec) H1J 1G9

Informations pour la réalisation des essais

Le responsable de l'échantillonnage doit compléter adéquatement le formulaire d'expédition d'échantillon (V-1037).

L'entrepreneur doit transmettre la formule de mélange d'enrobé utilisée avec la date de présentation de la formule théorique, l'attestation de conformité du bitume fourni pour la réalisation de l'essai (bitume de classe de performance et niveau de sollicitation équivalent, ou inférieur, à celui utilisé pour les contrats à venir), la granulométrie du combiné granulaire, la courbe granulométrique de l'enrobé et le numéro de contrat ou un bon de commande (s'il s'agit d'un essai facturable sans numéro de contrat ou d'une reprise suite à un essai non conforme). Le laboratoire de Montréal doit recevoir un courriel autorisant l'essai par la DGT ou son mandataire avant l'envoi au laboratoire des matériaux et documents avec les informations suivantes : numéro de contrat du MTQ, numéro de la centrale d'enrobé, type d'enrobé, nom de la formule d'enrobé, fournisseur et classe de performance du bitume. Sans cette confirmation par courriel, l'essai ne sera pas réalisé.

Le Ministère se réserve le droit de réaliser certains essais supplémentaires afin de vérifier si les matériaux fournis sont représentatifs de la formule.

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Essais de résistance à l'orniérage

2 de 3

Formulaire pour le malaxage des constituants en laboratoire

Pour tous les types d'enrobés, utiliser la feuille « Calcul de la masse des différentes composantes d'un enrobé pour l'essai d'orniérage » disponible au lien suivant :

<http://gid.mtq.min.intra/otcs/lisapi.dll/properties/318087962> et présentée en annexe, afin d'obtenir les masses nécessaires à envoyer au laboratoire pour l'essai à l'orniérage et ainsi limiter la quantité d'enrobé à retirer pour la préparation des éprouvettes. La masse d'enrobé calculée par la feuille devrait être d'environ 11 250 g pour les enrobés de surface et d'environ 22 500 g pour les enrobés de base. Chaque sac de granulats doit représenter le combiné granulométrique de la formule de mélange proposée. Prendre note que, malgré la restriction de ne pas dépasser 15 kg pour les sacs de matériaux granulaires pour protéger la santé et la sécurité des travailleurs, dans le cas d'essai de résistance à l'orniérage, il est demandé de conserver des sacs de combinés de 22,5 kg (enrobé de base pour éprouvettes de 100 mm) afin de respecter l'intégrité des combinés qui sont composés de plusieurs calibres et sources différents. Toutefois, ne pas mettre les deux sacs de 22,5 kg ensemble dans un plus gros sac. À noter qu'un contenant de 10 litres de bitume ne peut pas servir pour deux échantillons combinés. Chaque formule doit avoir son propre contenant de bitume. Le Ministère se réserve le droit de retourner à l'expéditeur à ses frais, les échantillons trop lourds ou non conformes.

Préparer deux sacs contenant chacun la masse du combiné granulométrique indiquée sur la feuille, car ces quantités sont valides pour la confection d'une seule éprouvette alors que l'essai en nécessite deux. Identifier tous les sacs et les contenants de bitume avec les numéros de V-1037 pour éviter les erreurs lors de la réception de plusieurs échantillons de plusieurs entrepreneurs en même temps. Il est fortement suggéré de doubler les sacs, car les bris sont fréquents durant le transport.

Les granulats bitumineux recyclés (GBR) ainsi que le bardeau (BPF/BPC) doivent être envoyés séparément dans deux sacs avec la masse requise pour une éprouvette, s'il y a lieu. Ne pas oublier, tel que précisé à la Norme 4202 du Tome VII Matériaux, qu'une quantité supplémentaire de GBR est requise afin de vérifier au besoin la teneur en bitume de celui-ci (voir feuille de calculs ci-jointe). Éviter d'utiliser des contenants de bitume usagés et privilégier des contenants de 4 litres avec une anse.

La fabrication des éprouvettes d'enrobé nécessaires à l'essai de résistance à l'orniérage se fait uniquement sur les constituants malaxés en laboratoire, tel qu'il est indiqué à la section 13 du CCDG. Si une vérification en cours de production est requise ou si une problématique est observée en chantier, procédez rapidement à l'échantillonnage des matériaux granulaires et du bitume utilisés pour la réalisation du contrat. L'enrobé pourra alors être reconstitué en laboratoire et un essai comparatif sera effectué afin de mieux évaluer l'impact si un problème est survenu.

Délai de transmission des résultats

Tel que mentionné au CCDG, pour les enrobés malaxés en laboratoire, le délai est de **7 jours ouvrables** (excluant les samedis et les dimanches), puisqu'un conditionnement de 48 heures pour les éprouvettes d'enrobés est nécessaire avant de procéder à l'essai de résistance à l'orniérage. Cependant, ce délai débute un jour après que toutes les informations requises auront été transmises. Lorsque l'envoi comporte plusieurs formules, une entente sera conclue avec l'entrepreneur et les résultats seront transmis dans les meilleurs délais.

Facturation des essais

L'essai de résistance à l'orniérage est facturé à l'entrepreneur au montant de 1000 \$ (plus taxes) et un bon de commande est alors nécessaire dans les situations suivantes :

- Pour chaque reprise à la suite d'un résultat non conforme, selon les exigences de la Norme 4202;

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Essais de résistance à l'orniérage

3 de 3

- Lorsque les matériaux fournis ne sont pas représentatifs de la formule;
- Pour chaque essai sans numéro de contrat du MTQ.

Lorsqu'un écart est constaté entre les résultats des deux éprouvettes, l'essai doit être repris lorsque le résultat d'une des deux éprouvettes ne satisfait pas aux exigences à un nombre de cycles donné et que l'écart est supérieur à 4,0 % entre les deux, comme indiqué au dernier paragraphe de la note de l'article 8.1.4 de la méthode LC 26-410.

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Carte de contrôle de la densité maximale

1 de 2

Contexte

En 2019, un écart-type maximal des limites de surveillance et de contrôle pour les cartes de contrôle a été ajouté au tableau 4202-9. Un écart-type maximal de 0,017 a été déterminé pour la densité maximale à partir d'un bassin de données de 5 ans contenu dans l'AQHP.

Évaluation à l'étape de la production (validation de formule)

L'ajout d'un écart-type maximal pour la densité maximale permet d'ajouter les résultats de cet essai dans les exigences de l'évaluation à l'étape de la production. Bien qu'une exigence en lien avec les valeurs individuelles apparaisse à la Norme 4202, il est néanmoins recommandé de vérifier les résultats de densité maximale de la même manière que les autres paramètres (bitume, 80 microns et TG) lors de l'évaluation à l'étape de la production. Ceci permet de s'assurer que la densité brute des granulats respecte la valeur de la formule et de possiblement limiter les problèmes en cours de saison. Pour la densité maximale, en utilisant les mêmes calculs que pour les autres paramètres, la limite de surveillance (écart maximal entre la moyenne des 5 essais et la formule théorique) est 0,015 et le double de la limite de contrôle (étendue maximale entre les 5 résultats) est 0,046.

Rappel des quatre tests des cartes de contrôle

- Test 1 : ce test permet de cerner un point unique qui est beaucoup trop loin de la formule visée;
- Test 2 : ce test permet d'évaluer si la production s'est écartée de la formule finale;
- Test 3 : ce test permet de déterminer si la production dérive en ascendance ou en décroissance constante;
- Test 5 : ce test permet de cerner un changement significatif ponctuel dans la production par rapport à la formule finale.

Gestion des non-conformités

Si une ou plusieurs non-conformités surviennent pour un ou plusieurs tests, cela ne signifie pas nécessairement que l'enrobé du contrat est non conforme et préjudiciable. En effet, pour la conformité d'un contrat en particulier, mieux vaut se référer aux rapports de lots et aux résultats de contrôle à la réception des laboratoires du MTQ, car les cartes de contrôle englobent plusieurs contrats ainsi que plusieurs types d'enrobé.

Si plusieurs non-conformités sont observées, il revient au producteur d'apporter les ajustements nécessaires afin de recentrer sa production globale, comme un amendement à la formule finale, sans quoi un avis ISO pourrait lui être transmis par la DGT.

Amendement d'une formule finale

Lorsque le test 2 est échoué à de multiples occasions, cela signifie que la densité maximale de l'enrobé est systématiquement différente de celle de la formule. Si tel est le cas, il est suggéré d'amender la formule finale et/ou d'appliquer la marche à suivre de l'annexe 14 du Guide de contrôle de la qualité des enrobés à chaud. Toutefois, il y a lieu de nuancer la gravité d'une non-conformité du test 2 sur la carte de contrôle de la densité maximale, selon l'ampleur de l'écart constaté par rapport à la formule finale. Si cet écart est généralement en deçà de 0,010, il n'y a normalement pas lieu de s'inquiéter.

Cependant, si la densité maximale reste presque toujours en haut ou en bas de la formule de manière significative, il y a lieu de chercher les causes et de corriger le problème, notamment un changement de la densité brute des granulats. Il est possible que cette situation engendre un amendement de la formule finale. La modification de la teneur en bitume d'une formule finale associée à un changement des densités brutes des granulats doit demeurer conforme aux écarts du tableau 4202-7 par rapport à la formule théorique.

DEMANDEUR : Secteur enrobés

OBJET : Carte de contrôle de la densité maximale

2 de 2

De plus, si un amendement de la formule finale est fait dans le but de modifier les densités brutes des granulats, afin de respecter la carte de contrôle de la densité maximale (D_{mm}), le pourcentage de bitume modifié de la nouvelle formule finale selon les nouvelles densités doit être exactement conforme à la formulation LC, ce qui implique qu'aucun ajustement par rapport à ce nouveau calcul n'est permis. Dans le cas contraire, la nouvelle formule finale est refusée et une reformulation complète est nécessaire. La DGT se réserve le droit de demander de nouveaux essais conjoints de densité brute des granulats, au besoin (ententes densité). Aussi, un nouvel essai de laboratoire de densité maximale est nécessaire, sans quoi le changement de densité brute risque de ne pas affecter la teneur en bitume de la formule correctement. Veuillez prendre note que l'ajustement de la teneur en bitume dans le but de limiter les variations de la carte de contrôle de la D_{mm} est à proscrire.

En résumé, si un amendement à la formule finale est apporté en raison de la carte de contrôle de la densité maximale (modification de la densité brute du combiné granulométrique), voici les étapes à suivre :

1. Déterminer de nouvelles densités pour les différentes classes granulaires (procéder à de nouvelles ententes de densité des granulats, au besoin);
2. Demander un nouvel essai de laboratoire de densité maximale, afin de déterminer un nouveau pourcentage de bitume absorbé (essentiel au calcul du pourcentage de bitume);
3. Déterminer un nouveau pourcentage de bitume parfaitement conforme aux calculs de la méthode LC (aucun ajustement permis);
4. S'assurer que le nouveau pourcentage de bitume est conforme à l'écart permis avec la formule théorique (tableau 4202-7). Si ce n'est pas le cas, une reformulation complète est nécessaire.

Si vous avez besoin d'informations supplémentaires, ou que vous désirez nous soumettre certains cas observés, ou encore nous envoyer des matériaux granulaires pour vérification des formules en cours de production pour les cas plus problématiques de non-conformités observées, n'hésitez pas à nous transmettre votre demande à l'adresse suivante : enrobes@transports.gouv.qc.ca.

DEMANDEUR : Secteur enrobés

OBJET : Contrôle des enrobés à la presse à cisaillement giratoire

1 de 2

Depuis la saison 2018, une transition a été effectuée concernant le contrôle des pourcentages de vides obtenus en laboratoire pour les enrobés. En effet, depuis 2020, le contrôle des vides s'effectue exclusivement à l'aide de la presse à cisaillement giratoire (PCG).

Validation des résultats des essais et des calculs

Le tableau 4202-5 de la Norme 4202 a été modifié pour 2020, afin d'y inclure les valeurs relatives à l'essai PCG et d'y retirer les vides Marshall. Les spécifications de la PCG sont les suivantes :

Caractéristique	Type d'enrobé	D2	D5	σ_d	Méthode d'essai
Pourcentages des vides PCG	Tous les enrobés	1,7	1,1	0,91	LC 26-003

Établissement de la formule finale

Le pourcentage de vides PCG de la formule finale peut être établi de plusieurs façons :

- Utiliser la valeur de la formulation (formule théorique);
- Utiliser la moyenne des 5 échantillons de l'évaluation à l'étape de la production (validation de formule);
- Utiliser la valeur obtenue avec un nouvel essai de laboratoire réalisé selon les modifications apportées à la formule théorique selon les spécifications de la formule finale (méthode recommandée);
- Utiliser une estimation du producteur selon les vides PCG de la formulation et ceux de l'évaluation à l'étape de la production.

Dans tous les cas, le pourcentage de vides PCG fixé pour la formule finale doit respecter l'écart maximal de 0,5 % par rapport à la formule théorique, conformément au tableau 4202-7.

Contrôle en production

Les résultats individuels doivent respecter un écart de $\pm 0,5$ % par rapport aux exigences du tableau 4202-1 pour chacun des nombres de girations de design (N_{des}). De plus, l'écart en valeur absolue du pourcentage de vides PCG au N_{des} de chacun des résultats individuels par rapport au pourcentage de vides PCG présentés à la formule finale doit être inférieur ou égal à 1,9 %. Donc :

- $3,5 \% \leq \text{résultat individuel vides PCG à } N_{des} \leq 7,5 \%$;
- $|\text{vides PCG à } N_{des} \text{ formule finale} - \text{résultat individuel vides PCG à } N_{des}| \leq 1,9$.

En plus de ces exigences, les pourcentages de vides à 10 girations (≥ 11 %) et à 200 girations (≥ 2 %) doivent demeurer conformes. Dans le cas où plusieurs non-conformités sont observées sur un même contrat, il est recommandé que des essais soient également réalisés par le MTQ ou son laboratoire mandataire. Si des écarts importants persistent entre les résultats du MTQ et ceux des producteurs, contactez le Secteur enrobés de la Direction des matériaux d'infrastructures. De plus, il n'y a actuellement aucune exigence pour les moyennes journalières. Cependant, en présence d'au moins 3 résultats PCG sur un même lot, la moyenne devrait au moins être conforme aux exigences du tableau 4202-1.

Gestion des non-conformités

Dans le cas où plusieurs non-conformités sont observées, que ces dernières sont confirmées par les résultats du MTQ et que la moyenne de la journée n'est pas conforme au tableau 4202-1, il y a lieu d'évaluer si le MTQ subit un préjudice. Pour ce faire, étant donné que la PCG détermine l'aptitude au compactage des enrobés, il faut comparer les

DEMANDEUR : Secteur enrobés

OBJET : Contrôle des enrobés à la presse à cisaillement giratoire

2 de 2

résultats aux compacités mesurées en chantier. Si les vides obtenus à la PCG sont généralement plus élevés que les exigences, il suffit de s'assurer que la compacité minimale de 93% exigée au CCDG est respectée en chantier. Dans l'affirmative, il n'y aurait aucun préjudice subi par le MTQ du point de vue de la compacité. Si, au contraire, l'écart est souvent supérieur à 1,9 et que les vides PCG sont plus faibles que la formule, il se pourrait que le MTQ subisse un préjudice, et ce, malgré le respect des exigences de compacité du CCDG. En effet, dans ce cas, la compacité obtenue en chantier se devrait d'être assez élevée, fonction de l'écart constaté, sans quoi des ornières de post-compactage pourraient éventuellement apparaître à la suite de la mise en service. Dans un tel cas, des vérifications de l'évolution de l'orniérage sur le contrat ou de certaines sections du contrat devraient être faites.

De plus, il y a lieu de s'interroger sur les raisons des non-conformités à la PCG, même si celles-ci ne causent aucun préjudice au MTQ pour la compacité. Il est effectivement possible que le ou les paramètres responsables des non-conformités soient non conformes et/ou pénalisables, selon leurs exigences respectives.

Si vous avez besoin d'informations supplémentaires, ou que vous désirez nous soumettre certains cas observés, ou encore nous envoyer des matériaux granulaires pour vérification des formules en cours de production pour les cas plus problématiques de non-conformités observées, n'hésitez pas à nous transmettre votre demande à l'adresse suivante : enrobés@transports.gouv.qc.ca.

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Assouplissement des exigences pour le EC-10 à la presse à cisaillement giratoire (PCG)

1 de 1

Contexte

Lors du dernier chantier PCG avec l'Industrie, l'ACRGTO a fait part au MTQ des difficultés rencontrées par plusieurs de ses membres lors de la formulation et du contrôle de l'enrobé de type EC-10. Plus précisément, l'exigence minimale de 11,0 % de vides après 10 girations, communément appelée N_{ini} , est parfois difficile à respecter. Effectivement, il s'avère que plusieurs entrepreneurs obtiennent systématiquement des vides inférieurs à 11,0 % à 10 girations avec ce type d'enrobé, sans quoi les autres exigences proposées seraient tout de même respectées.

Mise à l'essai d'une nouvelle exigence de vides au N initial pour l'EC-10

Bien que l'exigence PCG actuelle à 10 girations de la Norme 4202 demeure en place, la Direction des matériaux d'infrastructures recommande de permettre aux entrepreneurs pour la saison en 2021 de présenter des formules dont l'exigence de vide initiale est abaissée à 10,0 %. Un tel enrobé serait donc acceptable. Cependant, le respect de l'exigence actuelle de 11,0 % après 10 girations est tout de même recommandé.

La possibilité de conserver le critère des vides inférieurs à 11,0 %, mais pour lequel le N_{ini} du EC-10 passerait de 10 à 8 girations, est également envisageable. Cette façon de faire serait naturellement plus difficilement intégrable à court terme dans les différents systèmes informatiques actuels.

Après l'analyse des résultats obtenus dans le système SIM au cours des 2 dernières saisons de travaux, il est constaté que l'abaissement de l'exigence initiale de vides ne permettra pas de rendre conforme l'ensemble des EC-10 produits. Il faut comprendre également que l'exigence de 4,0 à 7,0 % de vides à 80 girations demeure intacte et doit être appliquée sans modification.

Suivi des cas concernés

Le Secteur enrobés de la DMI demande la collaboration des DGT en lui transmettant les cas où le pourcentage de vides au nombre initial de girations à la PCG sera abaissé à 10,0 % lors de la formule finale, afin de pouvoir bien documenter le tout. Pour ce faire, les informations suivantes doivent être transmises :

- La formule d'EC-10, accompagné du numéro de la centrale;
- Les résultats de formulation à la PCG;
- La source granulaire et son numéro de source;
- Les numéros de contrat où cette formule est employée;
- Les rapports de lots présentant les vides à 10 ainsi qu'à 8 girations (si possible);
- Les compacités observées en chantier, lorsque vérifiées selon l'usage.

Ces informations doivent être transmises à l'adresse courriel suivante : enrobes@transports.gouv.qc.ca.

Contrôle de la qualité des EC-10 acceptés à 10 girations

Lorsqu'un enrobé de type EC-10 est formulé avec un pourcentage de vides au nombre initial de girations est inférieur à 11,0 %, en raison de l'impossibilité de respecter l'exigence de vides actuelle, la DMI recommande d'effectuer un plus grand nombre de vérifications sur des échantillons. Ainsi, une augmentation du nombre d'essai à la PCG traités par les laboratoires de contrôle du MTQ et un essai à l'orniéreur (même si cet essai n'était pas demandé à l'origine au devis) devraient être réalisés sans frais à l'entrepreneur, afin de documenter la situation et permettre au Secteur enrobé de bien analyser les données accumulées et prendre une décision au courant des prochaines saisons selon les observations effectuées.

Préparé par : Louise Boutin, ing. et Jean-Philippe Fortin, ing.

Date : 9 avril 2021

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Visites en centrale d'enrobage

1 de 2

Contexte

Depuis 2017, l'article 13.3.3.1 du CCDG exige que les centrales d'enrobage se conforment à la Norme AASHTO M156 « Requirements for Mixing Plants for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures ». Cette norme de référence succède à la Norme ASTM D995 « Standard Specification for Mixing Plants for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures » exigée dans les documents contractuels du Ministère depuis 1981 et retirée par l'ASTM en 2009.

Au cours des deux dernières décennies, plusieurs centrales d'enrobage ont modifié leur procédé de fabrication de façon importante, notamment afin d'introduire des matériaux recyclés dans les enrobés qu'ils produisent. Ces modifications ont été réalisées différemment sur chacun des sites de production.

Des vérifications menées au cours de l'été 2020 dans 15 centrales d'enrobage ont permis d'identifier certains éléments ne respectant pas les exigences de la norme AASHTO en vigueur. Des discussions ont alors été amorcées avec les représentants de l'Industrie afin que cette situation soit redressée. La première étape de ces discussions vise à clarifier les attentes et exigences du Ministère auprès des fabricants d'enrobé. Des précisions à la norme AASHTO sont requises, notamment en raison des divergences d'interprétation dues à la traduction des exigences qui sont disponibles en anglais seulement.

Puisque certaines modifications dans les processus de fabrication des centrales d'enrobage peuvent entraîner des investissements considérables, il est essentiel d'établir un calendrier de mise en application réaliste et à la satisfaction de tous les intervenants impliqués (centrales d'enrobage et Ministère).

Principales caractéristiques à améliorer

Les visites réalisées à l'été 2020 ont permis de brosser un portrait de la situation de l'ensemble des centrales d'enrobage produisant dans le cadre de contrats du Ministère. Plusieurs constats ont été réalisés. Les principaux points d'amélioration identifiés sont les suivants :

- Contrôle des réserves de matériaux recyclés;
- Contrôle massique des constituants;
- Contrôle et mesure de l'humidité des matériaux;
- Arrêt de la production lorsque le dosage n'est pas respecté;
- Mesure et contrôle des températures en cours de production;
- Mesure et contrôle de la température des enrobés.

Vérification graduelle des exigences

Les représentants des centrales d'enrobage ont indiqué leur volonté d'améliorer les méthodes de production actuelles. Ils ont aussi signifié que la réalisation de visites sur les sites des centrales par le Ministère permettra une mobilisation de l'ensemble des centrales d'enrobage. Les discussions avec les représentants des centrales étant débutées depuis peu, une mise en application graduelle des exigences doit être envisagée.

Ainsi, l'année 2021 sera consacrée majoritairement aux discussions avec les représentants de l'Industrie afin d'identifier et de clarifier les exigences applicables à la fabrication des enrobés bitumineux. Des visites en centrales seront aussi réalisées, mais elles devront se limiter à des éléments contractuels qui ne feront pas l'objet de discussions ou contestations de la part des représentants de centrales d'enrobage.

En prévision de la saison de travaux 2022, des clauses contractuelles seront rédigées et incorporées aux documents contractuels afin de clarifier les exigences à respecter pour la production d'enrobés bitumineux pour le Ministère. Les visites en centrales devraient alors se poursuivre pour vérifier leur application.

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Visites en centrale d'enrobage

2 de 2

La même démarche sera réalisée en vue de la saison de travaux 2023, en vue d'augmenter les exigences applicables et d'atteindre un processus de fabrication des enrobés bitumineux conforme aux attentes du Ministère. La réalisation de visite demeurera un élément important pour la réussite et, par la suite, le maintien des améliorations demandées.

Visites en centrales d'enrobage, saison 2021

Le maintien de visites en centrale d'enrobage est essentiel pour poursuivre le processus d'amélioration amorcé et atteindre les objectifs visés. Ces visites devraient être réalisées par les DGT ou leurs mandataires. La portée des visites prévues en 2021 sera restreinte, ce qui devrait limiter le temps nécessaire sur chacun des sites à environ une (1) heure. En vue de la réalisation de ces visites, la DMI produira :

- Une grille de visite contenant des éléments de vérification contractuels;
- Une grille de visite visant à recueillir des informations additionnelles nécessaires;
- Une note encadrant l'émission d'avis ISO, lorsque requise par les observations réalisées lors des visites.

L'ensemble de ces documents seront transmis au DGT ce printemps. La DMI demeurera disponible pour guider et accompagner les personnes responsables lors de la préparation et de la réalisation des visites. Un support est aussi disponible pour la préparation d'avis ISO lorsque les observations en centrale d'enrobage rendent cette étape nécessaire.

Si vous avez besoin d'informations supplémentaires ou si vous désirez discuter de certaines de vos observations, n'hésitez pas à communiquer avec la personne-ressource pour ce dossier au Secteur enrobés de la DMI :

Mme Marie-Andrée Larouche, ing.
Direction des matériaux d'infrastructures
Ministère des Transports du Québec
2700, rue Einstein
Québec, (Québec) G1P 3W8
Téléphone : (581) 814-2700 poste 25568

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Contrôle des enrobés avec fournaise à ignition
1 de 4

Vérification de la teneur en bitume et de la granulométrie

L'édition 2020-12-15 de la Norme 4202 exige l'utilisation du four à ignition pour la validation des formules d'enrobé. Le tableau 4202-5 de la Norme 4202 indique les méthodes d'essai à utiliser pour déterminer les différentes caractéristiques de l'enrobé :

Caractéristique	Type d'enrobé	D ₂	D ₅	σ _d	Méthode d'essai
Total granulométrique	GB-20 et ESG-14	≤ 24,0	≤ 15,0	13,4	LC 26-007
Total granulométrique	ESG-10, EG-10, EGM-10 et EC-10	≤ 13,0	≤ 8,0	7,2	LC 26-007
Passant 80 µm	Tous les enrobés	≤ 1,20	≤ 0,80	0,68	LC 26-007
Pourcentage de bitume	Tous les enrobés	≤ 0,40	≤ 0,25	0,22	LC 26-006
Pourcentage des vides PCG	Tous les enrobés	1,7	1,1	0,91	LC 26-003
Densité maximale	Tous les enrobés	≤ 0,020	≤ 0,013	0,011	LC 26-045

La méthode LC 26-006 est utilisée pour déterminer la teneur en bitume, établir les facteurs de correction (FC) ou pour extraire les granulats de l'enrobé, alors que l'analyse granulométrique s'effectue avec un lavage des granulats, selon la méthode LC 26-007. Pour cette raison, les formules d'enrobé transmises par les centrales d'enrobage doivent présenter une granulométrie lavée des granulats. Il est à noter que les prises de masse pour le bitume avec une balance externe à l'article 7.10.2 de la méthode LC 26-006 et avant lavage pour la granulométrie à l'article 8.1 sont deux pesées distinctes mesurées à des temps différents, soit entre 20 et 30 minutes et après 40 minutes.

Il est suggéré aux producteurs d'entretenir et d'étalonner leurs fournaises selon l'annexe A de la méthode d'essai LC 26-006 et d'effectuer des autocontrôles avec des échantillons préparés par refus afin d'en vérifier la stabilité. Il leur est également fortement recommandé de participer au programme d'échange *AASHTO re :source* «Hot Mix Asphalt Ignition Oven» (<http://aashtoresource.org/>). Les trois laboratoires du MTQ y participent annuellement.

Caractérisation des matériaux recyclés

- La teneur en bitume des granulats bitumineux recyclés (GBR) doit être déterminée par les centrales ou leur mandataire à l'aide de la méthode d'extraction au TCE. La granulométrie des GBR doit néanmoins être déterminée à partir des résidus d'ignition à une température de 450 °C. Un arrêt de l'essai lorsque la différence entre les pertes de masse n'excède pas 0,02 % pour trois mesures consécutives à une minute d'intervalle doit également être utilisée pour la granulométrie des GBR.
- Pour la caractérisation des bardeaux ainsi que pour l'établissement des FC associés, consulter la personne-ressource, au besoin.

Facteurs de correction à réaliser en 2021

Les FC des enrobés **sans** GBR déterminés en 2019 et 2020 sont reconduits sans reprise, sauf dans les cas suivants :

- La validité maximale de trois ans de la formule est atteinte;
- Des changements tels que définis à l'article 5.3.4.3 de la Norme 4202 ont été apportés à la formule, notamment le tableau 4202-7;
- Un changement de laboratoire de contrôle;
- L'historique démontre une variabilité supérieure à 0,10 % du FC sur le bitume ou une variabilité du FC granulométrique;

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Contrôle des enrobés avec fournaise à ignition

2 de 4

- La Direction générale du laboratoire des chaussées (DGLC) se réserve le droit de demander une reprise d'un FC, si elle le juge nécessaire.

Les facteurs de correction des enrobés **avec** GBR devront être déterminés de nouveau en 2021, sans exception, par le MTQ ou ses mandataires.

D2-D5 et contrôle à la réception

FC requis pour la validation des laboratoires (D2-D5) :

- La centrale d'enrobage doit communiquer avec la direction générale territoriale (DGT) et s'entendre avec celle-ci pour le choix de la formule d'enrobé (choisir la formule d'un enrobé présenté au tableau 4202-1 de la Norme 4202, sauf les enrobés de type EC-5 et ESG-5), idéalement sur un mélange ayant une bonne stabilité de production, tel que l'ESG-10. Si la centrale a un numéro de dossier valide, la formule d'enrobé prévue au contrat peut être utilisée;
- Si la formule d'enrobé contient des GBR, soumettre une formule en contenant 10 % ou moins;
- La centrale d'enrobage doit transmettre les valeurs de ses FC avec ses échantillons.

FC requis préalablement pour le contrôle à la réception des enrobés :

- Si un essai à l'orniéreur est exigé au contrat, le FC d'une formule à l'évaluation à l'étape de la production doit être établi **seulement** dans le cas où cet essai a été réalisé et dont les résultats sont conformes (transmettre les résultats de l'essai à l'orniéreur avec les échantillons);
- Pour les formules dont l'essai à l'orniéreur a été réussi au cours des deux dernières années et dont la formule n'a pas été modifiée, les centrales d'enrobage peuvent transmettre leurs matériaux et documents, tel qu'indiqué à la section « Matériaux et documents à transmettre pour la détermination d'un FC »;
- Aucun échantillon ne sera traité si les FC n'ont pas été déterminés au préalable;
- Dans le cas où une centrale d'enrobage située dans une DGT réalise un contrat pour une autre DGT (cliente), les échantillons prélevés à la centrale sont transmis à la DGT où l'usine est située. Pour leur part, les échantillons prélevés en chantier sont transmis à la DGT cliente. Toutefois, les deux DGT devront recevoir les résultats de tous les essais de contrôle, et ce, que ceux-ci aient été réalisés sur des boîtes prélevées à l'usine ou en chantier. Il est donc recommandé aux DGT concernées d'inscrire dans le champ « Copie » du V-1037 la DGT à laquelle les résultats s'adressent également.

Afin d'optimiser la production des essais dans nos laboratoires, les centrales d'enrobage doivent transmettre leurs demandes de FC par courriel aux DGT ou leurs mandataires. Selon les contrats, les DGT ou leurs mandataires prioriseront les demandes. Le laboratoire du MTQ ou celui mandaté par celui-ci sera mis en copie de leur réponse au producteur. Seuls les FC approuvés par la DGT pourront être envoyés au laboratoire.

Matériaux et documents à transmettre pour la détermination d'un FC :

Sur le formulaire V-1037 transmis avec les matériaux, il faut inscrire dans la case « Usage » l'acronyme FC (facteur de correction à l'ignition) et préciser dans la case « Espace réservé à l'expéditeur » la température à utiliser pour l'essai, en particulier si celle-ci est différente de 540 °C. La teneur en bitume réelle des matériaux recyclés doit également y être indiquée, le cas échéant. En plus du formulaire V-1037 dûment complété, les matériaux et documents suivants sont requis :

- La formule d'enrobé pour laquelle les FC doivent être déterminés;
- Les résultats de l'entente sur la densité brute des granulats démontrant que les valeurs de densité ont été acceptées par le Ministère;

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Contrôle des enrobés avec fournaise à ignition

3 de 4

- Les résultats de l'essai à l'orniéreur associés à la formule;
- Les valeurs des FC obtenues par la centrale ou son mandataire;
- 4 combinés granulométriques préparés par refus selon les proportions des classes granulaires utilisées dans la formule d'enrobé (granulats vierges seulement);
- 4 sacs contenant chacun la quantité exacte de GBR et/ou de bardeaux selon les proportions de la formule pour les enrobés contenant des matériaux recyclés. Dans le cas où les deux ajouts sont présents, ceux-ci doivent être transmis séparément (total de 8 sacs);
- 2 sacs de GBR d'une masse de 1100 ± 100 g chacun, dont l'un servira à l'établissement de la granulométrie de référence à 450 °C;
- 1 litre de bitume dans un contenant de capacité correspondante (contenant de 1 litre). Si, pour une même formule d'enrobé, plusieurs classes PG de bitume sont utilisées, les FC peuvent être déterminés avec un PG de bitume et seront applicables pour les autres bitumes, sauf pour le PG 58S-28 pour lequel un écart d'environ 0,1 % par rapport aux autres classes PG peut subsister. Dans ce dernier cas, la détermination d'un nouveau facteur est laissée à la discrétion de la DGT;
- Un formulaire déterminant les masses des constituants de la formule d'enrobé pour chaque échantillon à transmettre (le fichier Excel est disponible au lien suivant : <http://gid.mtq.min.intra/otcs/lisapi.dll/properties/355137455> a été remis aux centrales d'enrobage en 2017 et est présenté à l'annexe 2. Les calculs dans ce formulaire sont basés sur la méthode AASHTO T-308 et sont légèrement différents pour le calcul du bitume d'ajout comparativement au formulaire de calcul des masses des échantillons pour l'essai à l'orniéreur programmé selon la méthode LC;
- Chaque combiné doit respecter la masse précisée au tableau 1 de la méthode LC 26-006, qui inclut la masse du bitume à ajouter et la quantité de matériaux recyclés. Dans le cas d'une formule avec des GBR et/ou des bardeaux, la quantité de granulats vierges doit être ajustée afin de respecter lesdites masses :

Tableau 1
Masse des échantillons en fonction de la dimension du granulat de l'enrobé

Dimension de grosseur nominale maximale du granulat de l'enrobé (mm)	Masse de l'échantillon (g)
5	1100 ± 100
10	1100 ± 100
14	1600 ± 100
20	2100 ± 100

Note :

- la masse de l'échantillon d'enrobé inclut les granulats, le bitume et les matériaux recyclés.

Facteur de correction sur le bitume

Les FC pour la teneur en bitume apparaissant sur les rapports du MTQ sont normalement négatifs. Ceux-ci sont additionnés aux teneurs en bitume obtenues en contrôle, ce qui revient à une soustraction. Si le FC sur le bitume est inférieur à -0.7 % avec une température d'essai de 540 °C, le FC doit être refait à 480 °C. Il est recommandé de réaliser tous les essais à 480 °C pour les enrobés avec GBR.

L'étendue des trois teneurs en bitume obtenues après le brûlage des trois combinés pour la détermination du FC doit être $\leq 0,15\%$. Si l'étendue est $> 0,15\%$, il est recommandé de préparer un autre combiné pour brûlage et de conserver les trois valeurs (sur quatre) dont

DEMANDEUR : Secteur enrobés
OBJET : Contrôle des enrobés avec fournaise à ignition

4 de 4

l'étendue est $\leq 0,15$ %. Sinon, selon l'historique des FC, retirer la valeur la plus éloignée immédiatement et conserver les deux autres (sur trois) pour le calcul de la moyenne.

Facteurs de correction granulométriques :

Les FC granulométriques sont déterminés selon les méthodes LC 26-006 et LC 26-007. En présence de GBR dans la formule d'enrobé, il faut se référer à l'annexe B de la méthode LC 26-006 pour la préparation des combinés granulométriques et à l'annexe C pour le calcul des FC, en cas de besoin. Il est à noter que les FC granulométriques apparaissant sur les rapports du MTQ sont normalement positifs (moyenne des brûlages – référence), mais sont soustraits aux granulométries obtenues en contrôle.

La granulométrie complète sera corrigée en utilisant les FC granulométriques obtenus pour chacun des tamis seulement dans le cas où l'une ou l'autre des deux situations suivantes se présente :

- L'écart entre le TG du combiné de référence et le TG moyen des trois échantillons après brûlage est supérieur à 15;
- Lorsque, pour un ou plusieurs tamis, la valeur mesurée du FC granulométrique est supérieure à l'écart figurant au tableau ci-dessous :

Dimensions des particules	Écart
Plus grandes que 80 μm	$\pm 3,0$ %
Inférieures ou égales à 80 μm	$\pm 0,5$ %

Si des écarts sont observés lors de la détermination des facteurs de correction (par exemple, entre la granulométrie du combiné de référence et la granulométrie de la formule d'enrobé), le Ministère se réserve le droit d'exiger d'autres combinés pour la détermination de nouveaux FC.

Traitement des échantillons d'enrobés

La masse des échantillons transmis au Ministère ou à ses mandataires ne doit pas excéder 10kg. Afin de protéger la santé et la sécurité des travailleurs, il est demandé de restreindre la masse des boîtes d'enrobé. De plus, afin d'optimiser le traitement des échantillons, le prélèvement de l'enrobé doit être fait avec les boîtes d'échantillonnage usuelles (230 mm x 155 mm x 170 mm). Le Ministère se réserve le droit de retourner aux frais de l'expéditeur les échantillons trop volumineux à moins d'une entente au préalable.

Si des écarts importants sont observés entre les résultats d'un producteur et ceux du MTQ, contactez la personne-ressource suivante :

M. Jean-Philippe Fortin, ing.
Ministère des Transports du Québec
Direction des matériaux d'infrastructures
Secteur Enrobés
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8
jean-philippe.fortin2@transports.gouv.qc.ca
Téléphone : (581) 814-2700 poste 25566

Taux pour la réalisation des essais en laboratoire

Les taux concernant les essais au four à ignition ont été intégrés au Guide pour le paiement des services professionnels en ingénierie des sols et des matériaux dans sa version de 2020.

DEMANDEUR : Secteur sols et granulats
OBJET : Résistance au polissage de granulats : méthode de projection

1 de 2

Contexte

Le coefficient de polissage par projection (CPP) est déterminé selon la méthode d'essai LC 21-102 sur la fraction 5-10 mm. L'exigence minimale est de 0,45 pour les granulats utilisés dans les couches uniques et de surface des revêtements de chaussée, tel que spécifié au tableau V-3 de la Norme BNQ 2560-114. Les conditions d'application de cette exigence sont spécifiées à la note B du tableau V-3. Certaines clauses au devis peuvent modifier cette exigence et son application.

Attestation de conformité

Les demandes de réalisation d'essai de résistance au polissage des granulats, faites dans le but d'obtenir une attestation de conformité des granulats requise par les Normes 4202 et 3101, doivent être adressées à COALIA, autrefois appelé le Centre de technologie minérale et de plasturgie (CTMP) du CEGEP de Thetford Mines. Les demandes d'essai doivent être soumises directement à Mme Valérye Desbiens, ing. aux coordonnées suivantes :

Mme Valérye Desbiens, ing.
Directrice des opérations, Secteur Minéral
COALIA
671, boulevard Frontenac Ouest, porte 7C
Thetford Mines, Québec G6G 1N1
T : 418 338-6410, poste 180
Courriel : vdesbiens@coaliala.ca

La quantité de matériau minimale requise pour les essais de CPP est de 2 sacs de 15 kg de granulats passant le tamis 10 mm et retenu sur le tamis 5 mm. L'essai du coefficient de polissage par projection doit être effectué suivant la fréquence indiquée au tableau 4202-3 de la Norme 4202.

Fréquence des essais du coefficient de polissage par projection

Valeur mesurée du coefficient de polissage par projection	Fréquence de l'essai
de 0,45 et 0,46	un essai par année
de 0,47 et 0,48	un essai tous les 2 ans
de 0,49 et plus	un essai tous les 3 ans

Contrôle de réception

Le Ministère se réserve le droit d'effectuer un contrôle de réception des granulats en acheminant une demande au Secteur sols et granulats de la Direction des matériaux d'infrastructures pour que des essais de CPP soient réalisés.

Pour obtenir une telle expertise, un [formulaire de demande d'expertise](#) doit être complété et transmis au responsable du Secteur sols et granulats en indiquant le contexte et les raisons qui la justifient. Il doit y avoir un doute raisonnable sur les granulats pour qu'une expertise soit réalisée.

DEMANDEUR : Secteur sols et granulats
OBJET : Résistance au polissage de granulats : méthode de projection

2 de 2

Dans les cas où un échantillon doit être acheminé au Secteur sols et granulats, le formulaire V-1037 dûment complété, l'attestation de conformité et toute information complémentaire jugée pertinente doivent être transmis avec l'échantillon. La quantité de matériau requise doit être convenue avec la chargée de projet afin de s'assurer qu'une quantité suffisante est expédiée dans l'éventualité où des essais complémentaires seraient jugés nécessaires.

La personne-ressource à contacter au Secteur sols et granulats est :

Mme Julie Francoeur, ing. M.Sc.
Secteur sols et granulats
Direction des matériaux d'infrastructures
Ministère des transports du Québec
2700, rue Einstein
Québec, (Québec) G1P 3W8
Téléphone : (581) 814-2700, poste 25529

Transports Québec	Direction générale du laboratoire des chaussées Direction des matériaux d'infrastructures	I.T. DMI # 8
DEMANDEUR : Secteur liants, peintures et chimie OBJET : Traitement des non-conformités relatives aux bitumes HRD		1 de 1

La vérification des propriétés adhésives d'un bitume HRD selon la méthode LC 25-009 est réalisée par le laboratoire de Montréal de la DCQM lorsque cet essai est demandé sur le formulaire V-1037. Advenant une non-conformité à l'exigence d'enrobage résiduel avec le granulat de référence, le Ministère procède à la réévaluation de l'échantillon non conforme selon les dispositions de l'article 13.3.2.1.3 du CCDG. Si le pourcentage d'enrobage résiduel demeure non conforme à la suite de la réévaluation, une perte de durabilité de l'enrobé fabriqué avec ce bitume est prévisible et une retenue permanente est applicable selon l'article 8.7.2 du CCDG. L'échantillon non conforme est alors conservé par le laboratoire de Montréal.

Dès que le responsable à la Direction générale territoriale (DGT) concernée est informé par le laboratoire de Montréal du résultat officiel de la non-conformité, il est invité à contacter M. Benoit Pichette, ingénieur à la Direction des chaussées, au 418-643-0800 poste 24185 (benoit.pichette@transports.gouv.qc.ca) pour l'évaluation de la perte de durée de vie de la chaussée et le calcul de la retenue permanente à appliquer. L'évaluation de la perte de durée de vie peut se faire en se basant sur des résultats d'essais de laboratoire antérieurs ou sur l'historique de performance sur la route. Dans le cas où l'enrobé a été fabriqué avec une ou des sources granulaires dont la résistance au désenrobage n'est pas documentée ou dont les résultats datent de plus d'un an, un échantillon de 5 kg de la fraction 5-10 mm de chacune des sources granulaires entrant dans la fabrication de l'enrobé doit être prélevé, en présence d'un représentant du Ministère, pendant les opérations de concassage.

S'il n'y a pas d'opération de concassage planifié pendant l'année en cours dans le même secteur de la carrière que celui utilisé pour la fabrication de l'enrobé visé par la non-conformité du bitume, le prélèvement des matériaux devra être réalisé la saison suivante dans ce même secteur. La pétrographie des granulats échantillonnés doit être représentative de celle des granulats utilisés pour la fabrication de l'enrobé. En attendant, une retenue temporaire, dont le montant est basé sur les résultats antérieurs de la source, sera appliquée. Si aucun résultat n'est disponible pour cette source, les résultats d'une source avoisinante similaire sont utilisés pour déterminer le montant.

Le ou les échantillons de granulats doivent être remis au représentant du Ministère lors de l'échantillonnage et être expédiés sans délai à l'attention de :

Mme Christine Duchesne, M. Sc., chimiste
 Direction des matériaux d'infrastructures
 Secteur liants, peintures et chimie
 2700, rue Einstein
 Québec (Qc) G1P 3W8
christine.duchesne@transports.gouv.qc.ca

Les échantillons de granulats doivent être accompagnés d'une copie du rapport d'essais du bitume concerné et d'un formulaire V-1037 dûment complété indiquant qu'il s'agit d'une expertise visant l'évaluation d'une perte de durée de vie due à l'usage d'un bitume HRD non conforme. L'entrepreneur doit avoir été informé au préalable par la DGT que les frais d'expertises relatifs à cette démarche sont à sa charge, peu importe les résultats obtenus. Ces frais seront ajoutés au calcul du préjudice s'il y a lieu.

Le Secteur liants, peintures et chimie de la Direction des matériaux d'infrastructures procède à la réalisation des essais selon la méthode LC 25-009 avec la ou les sources granulaires reçues de la DGT et le bitume utilisé pour la réévaluation de la non-conformité. De plus, des essais additionnels avec des bitumes usuels et des bitumes HRD de référence sont réalisés pour caractériser officiellement cette source granulaire selon la procédure en vigueur. Les résultats sont transmis à M. Benoit Pichette qui communiquera avec le destinataire du rapport inscrit sur le formulaire V-1037 pour l'informer des conclusions de l'expertise et des recommandations sur la pénalité à imposer.

Préparé par : Christine Duchesne, M. Sc., chimiste	9 avril 2021
---	--------------

Transports Québec	Direction générale du laboratoire des chaussées Direction des matériaux d'infrastructures	I.T. DMI # 9
DEMANDEUR : Secteur liants, peintures et chimie OBJET : Produits antiadhésifs pour le transport et la pose des enrobés		1 de 2

Problématique

Il existe une certaine confusion concernant les produits antiadhésifs et les produits de nettoyage utilisés pour le transport et la pose des enrobés. L'usage du diesel comme produit antiadhésif est interdit depuis de nombreuses années par le (CCDG). Plusieurs entrepreneurs se sont alors tournés vers des produits biodégradables, comme des huiles d'origine végétale, qui ont de bonnes propriétés antiadhésives. Cependant, certains de ces produits peuvent, tout comme le diesel, solubiliser le bitume et avoir un effet délétère sur l'enrobé. Ils sont donc non conformes à l'article 13.3.3.7 du CCDG et ils ne peuvent pas être utilisés comme antiadhésifs sur les chantiers du Ministère.

Vérification de la conformité

Un protocole d'immersion de courte durée a été développé par la Direction des matériaux d'infrastructures afin de vérifier la conformité des antiadhésifs. Depuis 2019, le laboratoire a évalué plusieurs produits sélectionnés par l'ACRGQTQ et une vingtaine ont été trouvés conformes aux exigences du CCDG (voir la liste à la page suivante). Cette liste ne constitue pas une liste de produits pré-approuvés et tout autre produit satisfaisant les exigences du CCDG peut être utilisé.

En début de contrat, il est fortement recommandé de vérifier la fiche technique et la fiche de donnée de sécurité du produit antiadhésif qui sera utilisé. L'entrepreneur doit être en mesure de fournir ces documents à tout moment. Ces fiches contiennent généralement des informations sur des caractéristiques de base du produit, comme la couleur, l'odeur ou l'opacité, qui permettent de détecter rapidement si le produit utilisé correspond à sa description. Une vérification de la conformité du produit devrait être faite dans les circonstances suivantes :

- Le produit utilisé par l'entrepreneur n'est pas sur la liste des produits vérifiés par le Ministère. Dans ce cas, une vérification devrait être effectuée en début d'utilisation;
- Discordance entre l'apparence du produit et les caractéristiques indiquées sur les fiches techniques ou de données de sécurité;
- Le produit utilisé semble dissoudre le bitume (par exemple : Coulisses de bitume sur les parois des équipements);
- Odeur de diesel ou d'hydrocarbures pétroliers;
- Changement d'apparence du produit ou si le produit semble souillé;
- Toute autre raison jugée valable par le surveillant.

Pour vérifier la conformité d'un produit, un échantillon (1 L) doit être prélevé par les DGT ou leurs mandataires, et être expédié à l'adresse ci-dessous :

Mme Christine Duchesne, M. Sc., chimiste
 Direction des matériaux d'infrastructures
 Secteur liants, peintures et chimie
 2700, rue Einstein,
 Québec (Qc) G1P 3W8

Tous les échantillons doivent être accompagnés d'un formulaire V-1037 ainsi que des fiches techniques et de données de sécurité du produit. S'assurer que le produit est homogène au moment du prélèvement.

Produits de nettoyage

Contrairement aux antiadhésifs, les produits de nettoyage doivent dissoudre le bitume pour être efficaces. Cependant, ils doivent être utilisés en dehors de la surface à recouvrir et les résidus générés lors du nettoyage des équipements doivent être récupérés et disposés conformément aux lois et règlements en vigueur.

DEMANDEUR : Secteur liants, peintures et chimie
OBJET : Produits antiadhésifs pour le transport et la pose des enrobés

2 de 2

Pour de l'information supplémentaire, vous pouvez contacter Mme Christine Duchesne à l'adresse suivante : christine.duchesne@transports.gouv.qc.ca ou consulter l'article *Produits antiadhésifs pour le transport et la pose d'enrobés* paru dans le numéro d'août 2020 de la revue Via-Bitume.

**Produits antiadhésifs conformes à l'article 13.3.3.7 du CCDG 2021
(en date du 18 mars 2021)**

Fournisseurs	Produits	Taux de dilution accepté
Chemstation	Chemstation 22169	Dilué et concentré
Chemstation	Chemstation 84421	Dilué et concentré
Constant America	Super Slip	Dilué et concentré
Constant America	Convex 250	Dilué et concentré
Constant America	D-Stik	≤ 1/20
Éco-Forma	Fusion Release	Dilué et concentré
Innotek	GenTek	Dilué et concentré
2V Industries	ESAR 825	≤ 1/30
B.O.D. Chemical	Lift Coat	Dilué et concentré
B.O.D. Chemical	White Glide	≤ 1/5
Aerochem	Aeroslide	Dilué et concentré
Dubois	Du Slip	Dilué et concentré
LCG International	BLC-GLY	Dilué et concentré
Huile Desroches	Slip E-Z 10%	Dilué et concentré
Total Solution	Pure EZ-Release	≤ 1/20
Bio Pav	Bio-Pav 20	Dilué et concentré
Groupe Bissonnette	Bis-O-Net #9M	Dilué et concentré
West Penetone	Penetone G-30	Dilué et concentré
Asphalco	EnviroPav Nouvelle formule	Dilué et concentré
Asphalco	EnviroNetEZ-FB	Dilué et concentré
Produits chimiques Cartier	Carchem CBR ⁽¹⁾	≤ 1/3
Produits chimiques Cartier	Carchem ARA4571 ⁽¹⁾	≤ 1/30

(1) Autorisé seulement sur les parois des bennes de camions servant au transport de l'enrobé, sans qu'il y ait d'accumulation du produit sous forme de plaques dans le fond des bennes de camions ou de déversement du produit sur la chaussée. L'utilisation comme antiadhésif sur les pneus des véhicules est interdite.

DEMANDEUR : Secteur liants, peintures et chimie
OBJET : PG Hn-L T et THRD : Nouvelle signification du suffixe T

1 de 1

Constat

L'usage des bitumes comportant les suffixes "T" ou "THRD" dans leur identification est en croissance dans les dernières années. Or, contrairement à ce qui était prévu, ces bitumes sont plus souvent qu'autrement utilisés pour fabriquer des enrobés à chaud plutôt que des enrobés tièdes.

Solution

Afin de mieux refléter la pratique, le MTQ a modifié la signification du suffixe "T" dans la Norme 4101. Les définitions des enrobés tièdes et des bitumes tièdes ont également été retouchées. Ainsi, les nouvelles définitions et exigences s'appliquant aux enrobés tièdes, aux bitumes tièdes et aux bitumes comportant le suffixe "T" peuvent se résumer à ceci :

- Les bitumes PG Hn-LT ou PG Hn-LTHRD doivent contenir un additif qui facilite la maniabilité et le compactage des enrobés et permettre, généralement, le malaxage des enrobés à des températures tièdes (110 °C à 150 °C);
- Les intervalles de 14 °C des températures de malaxage pour les enrobés à chaud et pour les enrobés tièdes, s'il y a lieu, doivent être inscrits sur l'attestation de conformité du bitume;
- La différence entre les valeurs maximales des intervalles (malaxage à chaud et malaxage tiède) doit être de 20 °C ou plus.

Exemple

Ce n'est donc pas parce qu'un bitume porte le suffixe "T" qu'il peut obligatoirement être malaxé à des températures comprises entre 110 °C et 150 °C. Un bitume très visqueux, comme certains PG 64E-28THRD, pourrait ne pas être recommandé pour fabriquer un enrobé tiède (aucun intervalle inscrit sur l'attestation de conformité pour le malaxage tiède). Le suffixe "T" indique à l'utilisateur, dans ce cas-ci, que ce bitume contient un additif permettant de malaxer et de compacter un enrobé plus facilement, mais pas à des températures tièdes.

Points à retenir concernant les températures de malaxage

- L'enrobé doit être malaxé à l'intérieur d'un des intervalles de 14 °C inscrits sur l'attestation de conformité du bitume;
- La DMI est en faveur de l'usage de bitume T ou THRD afin d'abaisser les températures de malaxage ou de faciliter la mise en œuvre et le compactage;
- Le choix des températures de malaxage (à chaud ou tiède) revient à l'entrepreneur;
- Le bitume devrait toujours être ajouté aux matériaux granulaires à une température près de la température de malaxage à chaud même pour la production d'enrobé tiède. (Avec 95 % du contenu en masse, c'est la température des matériaux granulaires, bien plus que celle du bitume, qui détermine la température de malaxage);
- L'entrepreneur doit aviser le représentant du MTQ s'il compte mettre en place un enrobé malaxé à des températures tièdes;
- Il est recommandé de débiter un chantier en malaxant l'enrobé à chaud afin de réchauffer le VTM et la finisseuse. Une fois la machinerie réchauffée, l'enrobé pourra être malaxé à des températures tièdes comme convenu au préalable avec le représentant du MTQ.

Ceux qui désirent en apprendre davantage sur le sujet s'ont invités à lire l'article ayant pour titre "*Modifications à la Norme Bitumes du MTQ : Impacts sur les températures de malaxage des enrobés*" dans le numéro d'avril 2021 de la revue *Via Bitume*.

Préparé par : Gaétan Leclerc, M. Sc., chimiste

Date : 9 avril 2021

DEMANDEUR : Secteur matériaux synthétiques et essais spéciaux
OBJET : Contrôle de réception des géotextiles

1 de 2

Contrôle de réception

Conformément à l'article 12.7.2.3 du CCDG, le Ministère se réserve le droit d'effectuer un contrôle de réception des géotextiles. À cet effet, le Secteur matériaux synthétiques et essais spéciaux (MSES) est en mesure d'appuyer les directions générales territoriales par la réalisation de certains essais requis par la Norme BNQ 7009-210 sur les géotextiles.

Prendre note que le secteur MSES n'a toutefois pas le mandat ni les ressources pour vérifier la conformité de l'ensemble des géotextiles utilisés sur les chantiers du Ministère. Il est donc requis de prendre contact avec le chargé de projet du secteur MSES avant la transmission d'échantillons afin d'évaluer les besoins et les raisons justifiant les essais demandés. Au besoin, les essais pourraient être réalisés par des laboratoires mandataires ou spécialisés (ex. : SAGEOS - division du Groupe CTT).

Prestation d'essais du secteur MSES

Pour le moment, les essais suivants peuvent être réalisés par le secteur MSES :

- Masse surfacique – ASTM D5261;
- Coefficient de variation de la masse surfacique (CVMS) – BNQ 7009-210 art. 7.2;
- Résistance à la traction – ASTM D4632;
- Allongement à la rupture – ASTM D4632.

L'offre de services du secteur devrait être étendue dans les prochaines années afin d'y intégrer d'autres essais mécaniques et hydrauliques exigés par la Norme BNQ 7009-210.

Documents et matériaux à transmettre

Dans les cas où un échantillon est acheminé au secteur MSES, le formulaire d'expédition d'échantillon (V-1037) dûment complété, l'attestation de conformité, et toute information complémentaire jugée pertinente doivent être transmis avec l'échantillon.

Les champs suivants du formulaire V-1037 doivent être obligatoirement remplis par le responsable de l'échantillonnage :

- Matériau;
- Calibre / Dimensions (y indiquer le grade ou type du géotextile);
- Usage;
- Nom de l'entrepreneur;
- Route / Tronçon / Section;
- Municipalité;
- N° attestation de conformité;
- N° du lot;
- N° de contrat de services professionnels;
- Nom de l'échantillonneur;
- Date (AAAA-MM-JJ);
- Heure (HH :MM);
- Lieu du prélèvement (ex. : rouleau);
- Soumis par;
- Destinataire du rapport;
- Client;
- Espace réservé à l'expéditeur (y indiquer les essais demandés et toute autre information pertinente).

Le responsable de l'échantillonnage peut également se référer au Guide de l'utilisateur du formulaire V-1037 pour obtenir de l'information supplémentaire sur les champs demandés. Ce guide est disponible au lien suivant :

<http://intranet.mtqprm.gc/Ministere/EspaAdmi/Formulaires/V-1037-Guide%20de%20l'usager.pdf>

DEMANDEUR : Secteur matériaux synthétiques et essais spéciaux
OBJET : Contrôle de réception des géotextiles

2 de 2

Les échantillons transmis doivent être minimalement de 1 m x 2 m. Il est toutefois recommandé de transmettre des échantillons de 2 m de longueur et d'une largeur correspondante à celle du rouleau d'origine afin de permettre la réalisation de divers essais visant à vérifier les caractéristiques du produit. Un marquage indiquant le sens de la production (sens machine) doit apparaître sur les échantillons. Ceux-ci doivent être secs, exempt de saleté et de traces d'endommagement. Des échantillons altérés peuvent impacter la qualité des résultats obtenus.

Selon le cas, le mandataire ou la direction générale territoriale (DGT), doit envoyer les échantillons à la personne-ressource aux coordonnées suivantes :

M. Marc-Antoine Loranger, ing.
Ministère des Transports du Québec
Direction des matériaux d'infrastructures
Secteur matériaux synthétiques et essais spéciaux
2700, rue Einstein
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : (581) 814-2700, poste 25557

Délai de transmission des résultats

Compte tenu des mandats variés du secteur MSES et des ressources qui y sont disponibles, un délai minimal de 6 semaines à compter de la date de réception des échantillons est à prévoir avant la transmission des résultats. Il demeure possible de prendre contact avec la personne-ressource mentionnée précédemment dans le cas où ce délai ne s'avérerait pas acceptable pour le demandeur. Une entente entre le demandeur et le chargé de projet du secteur MSES pourrait alors être convenue afin de prioriser les essais à effectuer.

Transports Québec	Direction générale du laboratoire des chaussées Direction du contrôle de la qualité des matériaux	I.T. DCQM # 12
DEMANDEUR : Laboratoire de Montréal OBJET : Liant d'accrochage et bitume- Réévaluation d'un échantillon non conforme		1 de 1
<p>L'édition 2021 du CCDG-Construction et réparation introduit une nouvelle manière de confirmer les résultats non conformes observés sur des échantillons de liant d'accrochage ou de bitume prélevés dans le processus de contrôle des enrobés préparés et posé à chaud.</p> <p>Désormais, lorsqu'une non-conformité est identifiée par le laboratoire du Ministère, il ne sera plus nécessaire d'attendre que l'entrepreneur manifeste son intention d'exercer son droit de recours pour statuer sur la conformité du matériau. En effet, tout échantillon non conforme fera l'objet d'une réévaluation systématique du contenant témoin par le laboratoire du Ministère.</p> <p>Les articles 13.2.2.3.2 c) Liant d'accrochage et 13.3.2.1.3 c) Contrôle de réception du bitume, ont été modifiés en ce sens. Ces deux articles prévoient que les essais sont repris au laboratoire du Ministère dans les 10 jours suivant l'émission du rapport. L'entrepreneur peut déléguer, à ses frais, un observateur pour assister aux essais.</p> <p>Pour ce faire, un commentaire est inscrit au rapport d'essais par le laboratoire pour préciser la date et l'heure à laquelle débutera la réévaluation de l'échantillon non conforme au laboratoire de Montréal du Ministère. Ce commentaire invite également l'entrepreneur à confirmer sa présence lors des essais de reprise.</p> <p>La collaboration du représentant du surveillant en assurance de la qualité (personnel du Ministère ou d'une firme mandataire selon le cas), qui reçoit le rapport d'essais ainsi annoté, est sollicitée afin d'informer l'entrepreneur sans délai.</p> <p>À la suite de la réévaluation, un rapport amendé est émis. Les nouveaux résultats remplacent les résultats des essais originaux et ils sont considérés comme étant finals. Les frais associés à la réalisation des essais sont assumés par le laboratoire du Ministère.</p> <p>Le prélèvement des échantillons est sous la responsabilité de l'entrepreneur. Dans le cas où le contenant témoin n'a pas été prélevé, ou encore lorsque l'identification de ce dernier ne permet pas de l'associer au contenant de contrôle, la réévaluation n'est pas possible et les résultats du contrôle sont définitifs.</p> <p>Advenant une non-conformité du liant d'accrochage ou du bitume, une retenue permanente est applicable selon l'article 8.7.2 du CCDG. Le responsable à la direction générale territoriale (DGT) est alors invité à contacter M. Benoit Pichette, ingénieur à la Direction des chaussées, au 418-643-0800 poste 24185 (benoit.pichette@transports.gouv.qc.ca) pour l'évaluation de la perte de durée de vie de la chaussée et le calcul de la retenue permanente à appliquer.</p>		
Préparé par : Guy Tourangeau, ing.		Date : 9 avril 2021

Transports Québec	Direction générale du laboratoire des chaussées Direction du contrôle de la qualité des matériaux	I.T. DCQM # 13
DEMANDEUR : Laboratoire de Montréal OBJETS : Contrôle des produits de colmatage des fissures et des joints		1 de 1

Les produits de colmatage des fissures et des joints et les produits d'adhésifs longitudinaux sont d'apparence similaire. Toutefois, leurs fonctions et leurs compositions ne le sont pas. Vérifier que les produits utilisés correspondent aux travaux réalisés (boîtes et attestations de conformité).

Contrôle des produits de colmatage de fissures et de joints

La dernière version du devis type « [Scellement de fissures d'un revêtement de chaussée en enrobé](#) » est disponible sur le site intranet du Ministère.

Avant le début du contrat (article 3.2 du devis type)

- Vérifier que l'entrepreneur utilisera un matériau ayant fait l'objet d'une approbation annuelle. Une copie de cette lettre est déposée dans le dossier Enterprise Connect intitulé « [Évaluation annuelle](#) ».

Validation des lots utilisés pour les travaux (article 3.3 du devis type)

- Vérifier que les lots proposés par l'entrepreneur ont été validés par le laboratoire de Montréal.¹ Pour chacun des lots analysés, une copie du rapport d'essais est disponible dans le dossier Enterprise Connect intitulé « [Validation des lots](#) ». Une vérification est possible auprès du laboratoire de Montréal à savoir si une validation est en cours pour le lot en question.
- Si le lot n'a pas déjà fait l'objet d'une validation, prélever une boîte complète de matériau avant chauffage et la soumettre au laboratoire pour analyse, en prenant soin de joindre l'attestation de conformité et un formulaire d'expédition d'échantillon V-1037 dûment complété. Les champs « **matériau / calibre / usage** » à utiliser sont respectivement : **PCFJ / SCELLFIS / SCEL**.

Contrôle du produit après chauffage (article 3.4 du devis type)

Chaque échantillon à chaud est constitué de **4 contenants**. Placer les contenants à niveau puis remplir jusqu'à la couronne du contenant (**90%**). Laisser refroidir à l'horizontale dans un lieu tempéré et immobile jusqu'à ce que le matériau soit solidifié (au moins une heure). Puis, placer le couvercle. Remplir un formulaire d'expédition d'échantillon V-1037 pour chaque échantillon. Les champs « **matériau / calibre / usage** » à utiliser sont respectivement : **PCFJ / SCELLFIS / SCEL**.

Utiliser des contenants de laboratoire de format de 170 ml (6 oz) de 70 mm de diamètre et de 48 mm de hauteur.

Préparé par : Gabrielle Viger, ing.

Date : 9 avril 2021

¹ Il est suggéré de demander cette information lors d'une réunion de chantier préalable aux travaux.

Transports Québec	Direction générale du laboratoire des chaussées Direction du contrôle de la qualité des matériaux	I.T. DCQM # 14
DEMANDEUR : Laboratoire de Montréal OBJETS : Contrôle des adhésifs pour les joints longitudinaux		1 de 1

Les produits d'adhésifs pour joints longitudinaux et les produits de colmatage de fissures et de joints sont d'apparence similaire. Toutefois, leurs fonctions et leurs compositions ne le sont pas. Vérifier que les produits utilisés correspondent aux travaux réalisés (boîtes et attestations de conformité).

La section 7 du devis type « [Revêtement de chaussée en enrobé](#) » précise les exigences techniques, le mode d'application ainsi que les mesures d'assurance qualité pour l'adhésif appliqué à chaud sur un joint froid.

Assurance de la qualité des adhésifs pour joints longitudinaux (Article 7.2)

Ce type de matériau n'est pas normalisé. Toutefois, les produits Crafcro Roadsaver 34524 et Deery Joint Adhesive 80407 sont des produits éprouvés figurant à la section Réparation (chaussées) sur la « [Liste des produits évalués](#) » émise par le Guichet unique de qualification des produits.

Contrôle du produit (article 7.2.2)

- Au début du contrat, vérifier que les lots proposés par l'entrepreneur ont été validés par le laboratoire de Montréal. Pour chacun des lots analysés, une copie du rapport d'essais est disponible dans le dossier Entreprise Connect intitulé « [Adhésifs pour joints longitudinaux](#) ».
- Si le lot n'a pas déjà fait l'objet d'une validation, prélever une boîte complète de matériau avant chauffage et la soumettre au laboratoire pour analyse, en prenant soin de joindre l'attestation de conformité et un formulaire d'expédition d'échantillon V-1037 dûment complété. Les champs « **matériau / calibre / usage** » à utiliser sont respectivement : **PCFJ / ADJOINT / EB**.

Contrôle de réception (article 7.2.3)

- Chaque échantillon à chaud est constitué de 4 contenants. Il est impératif d'utiliser des contenants de laboratoire de format de 177 ml (6 oz) de 70 mm de diamètre et de 48 mm de hauteur.
- Placer les contenants à niveau puis remplir jusqu'à la couronne du contenant (90%). Laisser refroidir à l'horizontale dans un lieu tempéré et immobile jusqu'à ce que le matériau soit solidifié (au moins une heure). Puis, placer le couvercle.
- *Tout échantillon ne respectant pas ces critères sera rejeté automatiquement.*
- Remplir un formulaire d'expédition d'échantillon V-1037 pour chaque échantillon. Les champs « **matériau / calibre / usage** » à utiliser sont respectivement : **PCFJ / ADJOINT / EB**.

Préparé par : Gabrielle Viger, ing.

Date : 9 avril 2021