

## Bonnes pratiques pour l'obtention d'un bon uni de chaussée en béton de ciment

### PROBLÉMATIQUE

Le confort de roulement ou l'uni de la surface d'une chaussée est un indicateur d'état important pour les usagers de la route (bulletin *Info DLC*, vol. 8, n° 4, avril 2003). La recherche d'un bon uni à la mise en service conditionne le comportement à long terme d'une chaussée en béton de ciment. Ce bulletin propose une série de bonnes pratiques à considérer, notamment selon la FHWA (1) et l'ACPA (2), pour obtenir un meilleur uni.

### ÉQUIPEMENT DE MESURE ET INDICE D'UNI

L'uni des chaussées en béton de ciment était évalué, depuis le début des années 90, à l'aide du profilographe californien. Depuis 1998, la clause contractuelle d'acceptation de l'uni est utilisée, et la mesure de l'uni est faite avec le profilomètre inertiel. Cette clause, intégrée au Cahier des charges et devis généraux (CCDG) depuis 2003 (art. 14.2.5.3.), est semblable à celle concernant une chaussée souple. Le profilomètre inertiel a été remplacé pour certains travaux par un profilomètre léger de type « Profilite » de façon à mesurer l'uni au fur et à mesure de l'avancement des travaux, ce qui permet une intervention plus rapide si les valeurs obtenues dépassent les seuils permis.

### CONCEPTION ET MÉTHODE DE CONSTRUCTION

Le choix des paramètres lors de la conception de la chaussée en béton de ciment peut avoir une influence sur l'uni, comme le type de fondation, de dalle et de béton. Les profils longitudinaux et transversaux ainsi que les pentes sont aussi des facteurs à prendre en compte. Enfin, les tranchées drainantes de part et d'autre de la dalle doivent être positionnées de façon à ne pas être situées dans les pistes de chenilles de la machine à coffrages glissants.

L'obtention d'un bon uni d'une chaussée en béton de ciment dépend de la bonne planification de l'ensemble des opérations. Le tableau 1 de la FHWA (1) dresse une liste d'éléments à vérifier avant, pendant et après les travaux de construction du revêtement. L'ACPA (2) propose dix règles à suivre :

- Obtenir avant le bétonnage une plate-forme de travail bien drainée et nivelée, particulièrement en ce qui a trait aux pistes de chenilles de la machine à coffrages glissants (tolérance : 10 mm).
- Effectuer un contrôle de l'approvisionnement en béton et un contrôle continu de la qualité du béton pendant le transport, la pose et la finition afin d'assurer l'uniformité.
- Doser l'air entraîné, les granulats et les ajouts cimentaires du béton afin d'obtenir l'uniformité et la consistance voulues.

- Obtenir une densité adéquate du béton au moment de la pose en l'étendant devant la machine de façon uniforme et en le vibrant adéquatement.
- Positionner les fils de guidage de façon précise, maintenir une surveillance constante de ces derniers pendant les travaux et des capteurs sur la machine à coffrages glissants.
- Utiliser de l'équipement propre et bien entretenu.
- Éviter d'accumuler une grande quantité de béton en avant de la machine à coffrages glissants, ajuster la machine et livrer le béton sur le chantier de façon continue.
- Manœuvrer le finisseur pour obtenir une distribution adéquate de la charge, ainsi qu'une traction et une puissance soutenues lors de la mise en place du béton.
- Porter attention à la texture de la surface afin d'obtenir un revêtement adhérent et peu bruyant.
- Employer du personnel entraîné et le faire travailler en équipe.

### CONCLUSION

Des progrès ont été faits ces dernières années en ce qui a trait à la méthode de construction d'une chaussée en béton de ciment et à la mesure de l'uni. Des clauses contractuelles sont maintenant utilisées et permettent d'obtenir un meilleur uni. Il est reconnu qu'un plan qualité contenant une bonne planification et un suivi adéquat des méthodes de mise en œuvre facilite l'obtention de la qualité de roulement visée. Il s'ensuit un plus grand confort de l'utilisateur et une durée de vie accrue de la chaussée.

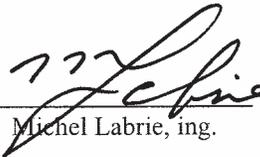
### RÉFÉRENCES

(1) Grogg, M.G. et K.D. Smith, *Characteristics and Best Practices for Construction*, Federal Highway Administration, Publication n° FHWA-IF-02-025, mars 2002.

(2) American Concrete Pavement Association, *Constructing Smooth Concrete Pavements*, Technical Bulletin TB-006 P, 1990.

**RESPONSABLE :** Denis Thébeau, ing.  
Service des chaussées

**DIRECTEUR :**

  
Michel Labrie, ing.

	OUI	NON
<b>Mélange de béton</b>		
Est-ce que les caractéristiques du mélange de béton ont été optimisées en regard de la maniabilité, de la durabilité, de la ségrégation et du coût?		
A-t-on un plan qualité pour vérifier l'uniformité de la production du mélange et pour corriger les problèmes notés au moment de la production ou de la livraison?		
Procède-t-on à des vérifications visuelles du mélange à l'arrière de la machine à coffrages glissants de façon à déceler rapidement des problèmes de maniabilité, de ségrégation et de finition?		
A-t-on une procédure pour modifier le mélange de béton rapidement dans le cas de problèmes de maniabilité ou de mise en place?		
<b>Contrôle du profil</b>		
L'entrepreneur a-t-il établi des procédures qualité pour contrôler le profil final de l'infrastructure, la sous-fondation, la fondation et la dalle en béton?		
L'entrepreneur a-t-il développé une procédure pour contrôler le profil de la dalle, comme l'utilisation de fils de guidage double?		
Est-ce que les fils de guidage sont installés avec précision?		
Est-ce que les fils de guidage sont adéquatement supportés?		
Est-ce que les fils de guidage sont installés en dehors des voies de passage des véhicules de chantier?		
L'entrepreneur a-t-il établi une procédure pour vérifier et ajuster les fils de guidage régulièrement?		
Est-ce que l'entrepreneur vérifie la bonne hauteur et la fiabilité des capteurs?		
Est-ce que les caractéristiques de conception de la chaussée (profil, pente, structure, bretelles, utilités publiques, etc) ont été prises en compte sur le terrain lors de l'installation des piquets d'arpentage?		
<b>Fondation</b>		
La surface existante est-elle bien finie, uniforme et stable? (CCDG 2003, art. 14.1)		
Retrouve-t-on des pistes de chenilles stables et d'une largeur minimale d'un mètre?		
<b>Livraison du béton et vitesse de bétonnage</b>		
Y a-t-il un nombre suffisant de camions pour transporter le béton afin d'arrimer la capacité de l'usine et la vitesse de la machine à coffrages glissants?		
L'entrepreneur a-t-il mis en place un plan d'action dans le cas où la production à l'usine ou la vitesse d'avancement de la machine est ralentie ou arrêtée?		
Est-ce que le béton devant la machine est de bonne consistance?		
<b>Éléments enfouis</b>		
Est-ce que la machine à coffrages glissants et les vibrateurs ont été ajustés pour tenir compte des éléments enfouis dans la dalle (tirants, goujons, puisards, boucles, etc.)?		
<b>Finition</b>		
Est-ce que l'ensemble de la finition est réalisé par la machine à coffrages glissants plutôt que par les ouvriers attirés à la finition?		
Est-ce que le travail des ouvriers attirés à la finition se limite au bord de dalle, au lissage de la surface et à la vérification du profil à l'aide d'une poutre de 3 m? (CCDG 2003, art. 14.2.4.3.4)		
<b>Cure et conditions environnementales</b>		
Est-ce que les conditions environnementales (température, humidité et vitesse du vent) sont propices aux travaux de bétonnage et à la cure de la dalle en béton? (CCDG 2003, art. 14.2.4.3)		
Est-ce qu'une méthode adaptée de cure est appliquée à la dalle en béton aussitôt que possible? (CCDG 2003, art. 14.2.4.3.6)		
Est-ce que les joints longitudinaux et transversaux sont sciés en temps opportun pour éviter la fissuration aléatoire? (CCDG 2003, art. 14.2.4.3.8)		
<b>Entretien des équipements</b>		
Les équipements de production, de livraison et de mise en place sont-ils bien entretenus de façon à minimiser les bris?		
Les équipements et les camions sont-ils nettoyés régulièrement afin de prévenir la contamination par le vieux béton?		
<b>Mesures incitatives</b>		
Est-ce que les mesures pour motiver l'entrepreneur à atteindre le meilleur uni possible ont été incluses dans le contrat et sont suffisantes?		
L'entrepreneur incite-t-il ses employés à bien travailler?		
Le personnel de chantier a-t-il été bien informé sur l'importance d'obtenir un bon uni et sur son rôle dans l'atteinte de cet objectif?		
Est-ce que l'entrepreneur informe ses employés sur les résultats d'uni obtenus?		
<b>Mesure du profil</b>		
L'entrepreneur a-t-il une équipe de travail qui maîtrise bien les exigences d'uni?		
Les équipements de mesure sont-ils adéquats et bien étalonnés ( <i>Info DLC</i> , vol. 5, n° 12, décembre 2002)?		
Les données d'uni sont-elles recueillies sur une base régulière (avant, pendant et après les travaux)?		
Le profil est-il analysé de manière à repérer les zones présentant des lacunes?		

**Tableau 1 : Liste simplifiée de contrôle de la mise en œuvre d'un revêtement en béton de ciment**