

Cftr - info

AIDE AU CHOIX DES COUCHES DE ROULEMENT VIS-A-VIS DE L'ADHÉRENCE

Résumé : La présente note d'information a pour objet d'aider le maître d'œuvre à choisir, parmi la vaste panoplie des revêtements routiers aujourd'hui disponibles, celui qui offre l'adhérence la mieux adaptée aux conditions de circulation et configurations de site de son projet et ce, en termes de niveau initial et de durabilité.

Les autres qualités attendues pour la couche de roulement doivent bien évidemment être prises en compte mais ne sont pas traitées dans ce document.

L'adhérence d'un revêtement correspond à sa capacité à mobiliser des forces de frottement entre le pneumatique et la surface de la chaussée sous l'effet des sollicitations engendrées par la conduite.

Sur chaussées sèches et propres, le niveau d'adhérence est en général satisfaisant pour des conditions normales de conduite.

En revanche, sur chaussées mouillées ou humides, l'adhérence diminue considérablement et ce d'autant plus que la vitesse du véhicule augmente, par suite de la présence d'eau qui s'interpose entre le pneumatique et la surface de la chaussée.

Pour obtenir un bon niveau d'adhérence, il faut assurer un contact "sec" sur la surface la plus grande possible entre le pneumatique et le revêtement :

- en évitant d'abord toute cause d'accumulation d'eau sur la chaussée par la recherche de caractéristiques géométriques longitudinales et transversales satisfaisantes vis-à-vis notamment des écoulements gravitaires et, si cela s'avère nécessaire, par la mise en place de dispositions constructives adaptées,

- puis en faisant le bon choix du revêtement parmi la vaste panoplie des techniques disponibles en fonction des conditions de circulation et des configurations de site.

La démarche consiste donc, pour chaque condition de circulation et chaque configuration de site :

- à déterminer la demande d'adhérence,
- à prendre en compte l'offre d'adhérence,
- puis à rechercher la meilleure adéquation possible entre la demande et l'offre d'adhérence.

LA DEMANDE D'ADHÉRENCE

La demande d'adhérence se traduit, par temps de pluie, par des besoins sur les revêtements en termes (fig; 1) :

- de macrotexture, pour évacuer la lame d'eau s'interposant entre le pneumatique et la surface de la chaussée,
- et de microtexture, pour rompre le film d'eau résiduel et offrir ainsi le plus grand contact "sec" possible entre le pneumatique et la surface de la chaussée.

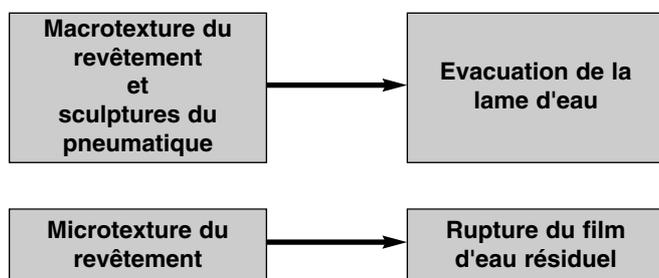
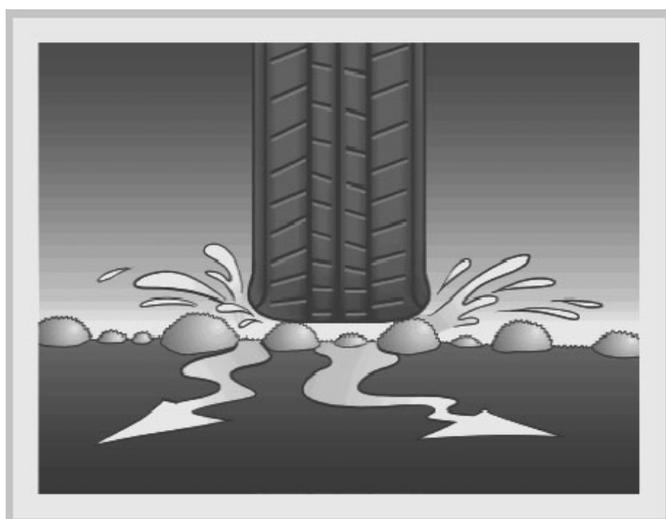


Fig. 1- Rôles de la macrotexture et de la microtexture

Une forte macrotexture est nécessaire lorsque la quantité d'eau à évacuer est importante : itinéraires à vitesse élevée, sections induisant une grande longueur d'écoulement d'eau liée à la largeur de la chaussée et à ses pentes longitudinales et transversales.

Un bon niveau de microtexture est toujours nécessaire car il n'y a pas de possibilité de compensation par ailleurs ; la demande en microtexture est plus élevée pour les itinéraires en sites difficiles ayant des virages à faible rayon ainsi que pour les points singuliers de tracé susceptibles de générer des à-coups dans la conduite.

La demande d'adhérence est donc définie par la prise en compte simultanée de la macrotexture et de la microtexture du revêtement, exprimées en termes de niveau initial et de durabilité. Cette optimisation du couple macrotexture-microtexture est à faire pour les différentes conditions de circulation et configurations de site.

L'OFFRE D'ADHÉRENCE

L'offre d'adhérence (macrotexture et microtexture) est évaluée par les performances attendues des revêtements qui sont fonction de la nature des constituants et exprimées en termes de niveau initial et de durabilité.

La macrotexture caractérise les irrégularités de surface dont la gamme de dimensions varie de 0,2 à 10 mm verticalement et de 0,5 à 50 mm horizontalement. La macrotexture initiale dépend de la dimension des granulats, de la formule du revêtement, de sa mise en œuvre (compactage) et du traitement de surface éventuel. Elle diminue dans le temps sous les actions conjuguées du trafic et du climat, par indentation des gravillons dans le mortier, par des phénomènes de fluage, de glaçage, de ressuage... Elle peut augmenter dans certains cas par déchaussement des gravillons.

La microtexture caractérise les aspérités de surface dont la gamme de dimensions est de 0 à 0,2 mm verticalement et de 0 à 0,5 mm horizontalement. La microtexture est en partie influencée par la capacité des granulats à présenter et à conserver le plus longtemps possible des arêtes vives et à offrir une surface durablement rugueuse résistant bien au polissage induit par le trafic. Elle est également influencée par la formule du revêtement, en particulier par la dimension maximale des granulats et le pourcentage d'éléments fins. Elle peut diminuer rapidement lorsque les contraintes exercées par le trafic sont élevées, notamment en sites difficiles ou points singuliers. Elle peut aussi fluctuer par suite de diverses pollutions et de leur lessivage par les pluies, des variations de température...

La mise en œuvre des enrobés bitumineux peut avoir une influence sur les caractéristiques d'adhérence obtenues. Certains enrobés se caractérisent par des macrotextures en relief et d'autres par des macrotextures en creux. Cette différence est obtenue par l'utilisation de compacteurs à pneumatiques (relief) ou de cylindres à jantes lisses (creux).

TABLEAU 1 : ADÉQUATION DEMANDE-OFFRE D'ADHÉRENCE

DEMANDE										OFFRE					
SITE	VITESSE AUTORISÉE	TYPE CHAUSSEE	TRACE EN PLAN	PROFIL EN LONG	HSv* spé en mm	HSv* min en mm	BBSG BBME	BBM	BBDr	BBTM 0/10	BBTM 0/6	BBUM	ECF	ESU	BC dénuqué
Urbain et péri urbain	V ≤ 50 50 < V < 90	bi direction.	traverse agglo	tous les cas	≥ 0,40	0,30	+	+		+	+	=	+		
					≥ 0,60	0,40	+	+		+	+	=	+		
	V ≥ 90	2 X 2 voies 2 X 3 voies	VRU	pente ≤ 5%	≥ 0,60	0,40	+	+	+	+	+	+	+		
					≥ 0,70	0,50	=	+	+	=	+				
V = 90	bi direction.	tous les cas	pente ≤ 5% pente > 5%	≥ 0,60	0,40	+	+	+(1)	+(2)	+(3)	+(1)	+(1)	+(1)	+	+
				≥ 0,80	0,60	-(4)			+(2)	-	+(1)	+(1)	+(1)	+	+
V = 110	2 X 2 voies	tous les cas	pente ≤ 5% pente > 5%	≥ 0,60	0,40	=	+	+(5)	+	+(3)	+(3)	+(5)	+(5)	+	+
				≥ 0,80	0,60	-	-		+(3)	-	+(5)	+(5)	+	+	+
V = 130	2 X 2 voies 2 X 3 voies	R ≥ 600 m	pente ≤ 5%	≥ 0,60	0,40	=	+	+	+	+	+	+	=		+
				≥ 0,70	0,50	=	=	+	+	=	+	+	+	=	

Légende:

Non considéré ⁽⁶⁾	
Convient bien	+
Peut convenir	=
Ne convient pas	-

- (1) A condition d'avoir des rayons ≥ 250 mètres
- (2) BBTM type 1 recommandé si R ≤ 250 mètres
- (3) BBTM type 1 recommandé si R ≤ 600 mètres
- (4) ne permettent pas d'obtenir la HSvspé ≥ 0,80 mm mais peuvent être utilisés pour des sections (notamment à faibles rayons) soumises à des conditions hivernales difficiles
- (5) Si rayons ≥ 600 mètres
- (6) non considéré pour d'autres raisons que l'adhérence (bruit, durabilité, viabilité hivernale, tenue mécanique, exploitation,...)

* Valeurs HSv spé et HSv min selon la circulaire DR N° 2002-39 du 16 mai 2002 (applicable pour la réception des couches de roulement neuves du réseau national)

L'ADÉQUATION DEMANDE-OFFRE D'ADHÉRENCE

Le tableau 1 prend en compte les deux notions ci-après :

❶ un pneumatique neuf à moyennement usé peut, sur chaussées mouillées ou humides, compenser partiellement une mauvaise macrotexture mais ne peut pas corriger une faible microtexture,

❷ la microtexture est nécessaire à toutes les vitesses et ne dépend pas que de la seule résistance au polissage des gravillons.

Il hiérarchise les domaines d'emploi des différents types de revêtements routiers disponibles vis-à-vis uniquement des critères de macrotexture et de microtexture.

Tous les cas non considérés par ce tableau, que ce soit pour le tracé en plan ou le profil en long, sont des cas spécifiques nécessitant une réflexion et un traitement particuliers.

RÉFÉRENCES NORMATIVES

Bétons bitumineux semi-grenus (BBSG)
➔ NF P 98-130

Bétons bitumineux à module élevé (BBME)
➔ NF P 98-141

Bétons bitumineux minces (BBM)
➔ NF P 98-132

Bétons bitumineux drainants (BBDr)
➔ NF P 98-134

Bétons bitumineux très minces (BBTM)
➔ XP P 98-137

Bétons bitumineux ultra-minces (BBUM)

Enrobés coulés à froid (ECF)

Enduits superficiels d'usure (ESU)
➔ NF P 98-160

Chaussées en béton de ciment (BC)
➔ NF P 98-170

Cette note a été rédigée par Georges AUSSÉDAT, *UNPG* ; Alain BARBIERO, *DDE VENDEE* ; Alain BAUDUIN, *SCREG ILE DE FRANCE NORMANDIE* ; Jacques BELLANGER, *LRPC ANGERS* ; Gilbert CAROFF, *SCETAUROUTE* ; Minh Tan DO, *LCPC* ; Pierre DUPONT, *SETRA* ; Luc-Amaury GEORGE, *COFIROUTE* ; Michel GOTHIE, *LRPC LYON* ; Dominique IRASTORZA, *USIRF* ; Michel LE DUFF, *EUROVIÀ MANAGEMENT* ; Guy LEMONNIER, *GAILLED RAT*.

Membres du sous-groupe ADHERENCE du groupe national "Caractéristiques de surface des chaussées"

Document réalisé et édité par le Comité Français pour les Techniques Routières
CFTR 46, Avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX Cedex – France
Téléphone : 01.46.11.34.12 ou 01.46.11.33.21 – Télécopie : 01.46.11.36.92 – E-mail : cfrt@i-carre.net - Internet : www.cfrt.asso.fr

Disponible au bureau de vente du SETRA
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX CEDEX – France
Téléphone : 01.46.11.31.53 – Télécopie : 01.46.11.33.55
Référence du document : **RI 0203**

Avertissement : Les notes "CFTR INFO" sont destinées à donner une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et de non-exhaustivité. Ces documents ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité ni des auteurs, ni du Comité Français pour les Techniques Routières.

Le présent document ne pourra être utilisé ou reproduit- même partiellement sans l'autorisation du CFTR.