



NOTE D'INFORMATION

CHAUSSÉES
DÉPENDANCES

55

Auteur : SETRA - CSTR / LPC

Editeur : SETRA

RÈGLES DE L'ART POUR LIMITER LA FISSURATION DE RETRAIT DES CHAUSSÉES A ASSISES TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

MARS 1990

La fissuration de retrait des matériaux d'assises de chaussées traitées aux liants hydrauliques est inévitable. L'apparition des fissures fines et nettes à la surface est considérée comme une évolution normale des chaussées comprenant ces matériaux. La présente note rappelle les règles de l'art à respecter pour éviter l'apparition de fissures larges et se dégradant notablement et limiter l'apparition de fissures de surface à des fissures fines et nettes et ne nécessitant pas d'entretien structurel.

RAPPEL DU PHÉNOMÈNE ET DE SES CONSÉQUENCES

Le phénomène

La fissuration de retrait des matériaux d'assises de chaussées traitées aux liants hydrauliques, est un phénomène inévitable dès lors que l'on recherche, pour ce type de matériaux, des résistances et des modules de déformation appréciables.

Le plus souvent fines et nettes, lorsqu'elles apparaissent à la surface de la chaussée, les fissures des assises traitées aux liants hydrauliques sont admises comme une évolution normale de ces chaussées.

Cependant on a pu constater, sur certaines chaussées une fissuration anormale dans sa forme et ses conséquences. L'analyse de ces cas de chaussées a conduit à rappeler les conseils et les recommandations figurant dans cette note.

Conséquences de la fissuration

L'existence de fissures dans l'assise de la chaussée et la transmission de ces fissures à la couche de roulement ont sur le comportement global de la chaussée des conséquences directes et indirectes.

Les conséquences directes de la fissuration de l'assise et leur influence sur la durée de vie de la structure des chaussées semi-rigides (augmentation des contraintes liées au trafic dans la couche et sur le sol support) ont été prises en compte dans les catalogues et méthodes de dimensionnement.

De ce point de vue une fissuration normale est admissible pour les chaussées semi-rigides.

En revanche, les aspects indirects liés à l'apparition des fissures en surface et aux autres risques de dégradation de la couche de roulement sont moins bien maîtrisés et c'est sur eux que se concentrent les préoccupations des maîtres d'œuvre et des maîtres d'ouvrage.

OBJET DE LA NOTE D'INFORMATION

Pour limiter les conséquences dommageables de la fissuration de retrait des chaussées à assises traitées aux liants hydrauliques, on peut agir à plusieurs niveaux :

a) En limitant la fissuration de la ou des couches traitées par un liant hydraulique.

b) En ralentissant ou en empêchant la remontée des fissures de l'assise à travers la couche de roulement jusqu'à la surface de la chaussée.

c) En traitant les fissures apparues en surface pour les rendre étanches et éviter la dégradation de la couche de roulement à leur voisinage.

Le point des connaissances actuelles sur les méthodes, procédés ou techniques relatifs aux actions de type b et c font l'objet des notes d'information n° 56 et n° 57.

La présente note ne concerne donc que les règles à appliquer et les précautions à prendre pour limiter la

fissuration des matériaux d'assises traités aux liants hydrauliques tout en leur conservant les caractéristiques mécaniques qui leur sont habituelles.

Ces règles et précautions sont prises en compte dans :

- La Directive pour la réalisation des assises de chaussées en graves traitées aux liants hydrauliques. Juin 1983 – SETRA - LCPC.
- La Directive pour la réalisation des assises de chaussées ou sables traités aux liants hydrauliques. Février 1985 – SETRA - LCPC.

et les documents relatifs au dimensionnement, complétés par les enseignements des enquêtes récentes sur l'influence de la nature des granulats.

RÈGLES ET PRÉCAUTIONS POUR LIMITER LA FISSURATION DES ASSISES TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Bien qu'inévitable pour le climat français, la fissuration des matériaux traités aux liants hydrauliques, peut être très variable dans son intensité, sa forme et ses conséquences.

La nature du granulat traité, la nature et le dosage du liant utilisé, les conditions de réalisation du chantier et l'environnement auxquels sera soumise la couche réalisée ont une influence directe sur l'intensité et la forme de la fissuration.

En dehors de conditions d'environnement particulières (sollicitations hivernales extrêmement sévères) ou de contraintes de niveau de service ou d'exploitation exceptionnelle (autoroutes à très fort trafic) l'apparition à terme, à la surface de la chaussée, de fissures de retrait est normalement acceptable à deux conditions :

- que les fissures restent fines même en hiver,
- que l'évolution de la fissure ne soit pas trop importante ce qui entraînerait, à terme, une dégradation de la couche de roulement.

OBTENIR DES FISSURES FINES

L'ouverture des fissures dépend essentiellement :

- a) du coefficient de dilatation du matériau traité
- b) de la distance entre les fissures

■ Coefficient de dilatation du matériau traité

Il est essentiellement fonction du coefficient de dilatation du granulat utilisé.

Le coefficient de dilatation des granulats calcaires est plus faible que celui des matériaux siliceux

- **les granulats calcaires** ont donc un comportement favorable en ce qui concerne la fissuration.
- par contre, si l'on utilise un **granulat siliceux**, la

fissuration est naturellement plus forte. **Il convient donc, dans ce cas, d'attacher une importance toute particulière aux recommandations** qui suivent.

■ Distance entre fissures

- A.** *L'espacement des fissures dépend de la qualité de la liaison de l'assise avec la couche support (ancienne chaussée dans le cas d'un renforcement, couche de forme ou de fondation pour une chaussée neuve).*

Bon accrochage assise - support	→	Fissures rapprochées donc fines
Mauvais accrochage assise - support	→	Fissures espacées donc ouvertes

Obtenir un **bon accrochage** entre couches s'obtient en respectant certaines indications des directives qu'il faut rappeler.

a) Si la couche support est constituée de matériaux secs ou drainants ou par forte chaleur, il faut arroser la couche support avant le répandage.

b) Dans le cas de renforcement, il ne faut pas hésiter à balayer l'ancienne chaussée avant répandage si cette dernière est polluée notamment par des matériaux pulvérulents.

c) Pour les chaussées neuves à couche de base et couche de fondation traitées par un liant hydraulique, il faut assurer au mieux la liaison entre les deux couches :

- réaliser la couche de base au plus tard une journée après la couche de fondation sans protéger cette dernière par une cure bitumineuse, mais en maintenant l'humidité ;
- si la solution précédente n'est pas applicable, la couche de fondation sera protégée par une couche d'émulsion de bitume gravillonnée par un gros gravillon (14/20 par exemple) clouté au moins partiellement dans la couche de fondation.

d) Dans tous les cas il faut assurer un compactage efficace du fond de la couche d'assise.

B. L'espacement des fissures dépend aussi des caractéristiques mécaniques (résistance, module) au moment de la fissuration.

Fortes résistances Rigidités élevées	→	Fissures espacées et ouvertes
Résistance plus faible Matériaux moins rigides	→	Fissures plus rapprochées et plus fines

Les facteurs favorisant l'obtention **rapide** de résistances et de rigidités élevées sont :

- des températures élevées lors de la mise en œuvre
- l'utilisation de liants hydrauliques à durcissement rapide.
- l'emploi de granulat à fort D (> 20 mm)
- des dosages en liant conduisant à terme à des caractéristiques mécaniques supérieures à celles demandées par les directives.

Il faut éviter que plus de deux de ces critères soient réunis.

Il faut utiliser de préférence des liants à durcissement lent pour les matériaux mis en œuvre par fortes chaleurs.

Il ne faut pas associer un D du matériau supérieur à 20 mm à des dosages élevés en liant.

La nature et le dosage en liant doivent être choisis pour permettre d'atteindre, sans plus, à l'étude, les performances moyennes demandées par les directives.

UNE CHAUSSÉE QUI N'ÉVOLUE PAS NOTABLEMENT SOUS LE TRAFIC AU VOISINAGE DES FISSURES

Si ses qualités ne sont pas suffisantes pour son emploi, le matériau de l'assise peut, au voisinage de la fissure, et sous l'effet du trafic, de la pénétration d'eau et éventuellement du gel, évoluer dans le temps par désagrégation ou abrasion.

Les conséquences d'une telle évolution sont souvent graves pour la chaussée :

- sur le plan mécanique, la chaussée se fatigue

- plus rapidement de part et d'autre de la fissure ;
- au droit de la fissure, la couche de roulement reposant sur un matériau sans cohésion, se faïence et s'arrache.

L'application du guide d'entretien conduit à considérer une telle fissure comme un défaut structurel.

- Pourquoi un tel comportement ?
- Comment l'éviter ?

Le tableau suivant indique les causes de ce phénomène et comment les éviter.

CAS D'ÉVOLUTION DE LA CHAUSSEE AU VOISINAGE DES FISSURES			
LES CAUSES	LE DEFAUT	LES CONSEQUENCES	COMMENT EVITER LE DEFAUT
Mauvaise formule Défaut de fabrication Compactage insuffisant ou hétérogène	Résistance à la rupture insuffisante du matériau traité	L'assise se désagrège au voisinage des fissures	<ul style="list-style-type: none"> Rejeter les formules qui conduisent, à terme, à des performances mécaniques trop faibles. Respecter les règles d'une bonne fabrication et d'une bonne mise en œuvre permettant d'obtenir, en place, les performances prévues à l'étude.
Granulats très fins et sans squelette (exemple : sables fins) Granulats tendres ou évolutifs	Mauvaise résistance à l'abrasion du matériau traité	Usure du matériau au droit de la fissure par création de fines	Ne pas employer de <i>matériaux fins ou tendres</i> en couche de base sans la protection mécanique d'une couche supérieure d'épaisseur suffisante même si la résistance à la rupture du matériau traité est élevée

NOTA : Il faut également noter que la composition de l'enrobé bitumineux a un rôle important dans la résistance à la dégradation au niveau des fissures : ainsi un enrobé plus compact et en teneur en liant plus forte résiste mieux.

CONCLUSION

Inévitable pour le climat français, la fissuration de retrait des assises de chaussées traitées par des liants hydrauliques peut être partiellement maîtrisée dans sa forme et minimisée dans ses conséquences car **le respect d'un certain nombre de règles figurant dans les directives et concernant la formulation, la fabrication et la mise en œuvre, permet de rendre cette fissuration acceptable dans la plupart des cas.**

Lorsque **des exigences particulières**, notamment de niveau de service, rendent la fissuration des chaussées semi-rigides inacceptable dans sa forme traditionnelle, des solutions existent ou sont en cours de développement. Ces solutions qui concernent soit l'utilisation de couches de roulement spéciales, soit un traitement particulier de l'assise traitée, soit l'association de ces deux techniques font l'objet de notes d'information n° 56 et n° 57.

BIBLIOGRAPHIE

- Cahier des clauses techniques générales, fascicule 25.
- Directive pour la réalisation des assises en graves traitées aux liants hydrauliques (SETRA - LCPC, 1983).
- Directive pour la réalisation des assises en sables traités aux liants hydrauliques (SETRA - LCPC, 1985).
- Note d'information SETRA/LPC, n° 56 : Limites et intérêts du colmatage des fissures de retrait des chaussées semi-rigides.
- Note d'information SETRA/LPC n° 57 : Techniques pour limiter la remontée des fissures à la surface des chaussées semi-rigides à couche de base traitée aux liants hydrauliques.

Cette note a été rédigée par un groupe de travail composé de :

M. COLOMBIER - Laboratoire Régional d'Autun
Zone Industrielle - B.P. 141 - 71405 AUTUN Cedex - Tél. (16) 85.52.02.12
M. LEFORT - Laboratoire Régional de l'Ouest Parisien
12, rue Teisserenc-de-Bort - B.P. 204 - 78195 TRAPPES Cedex - Tél. (1) 30.50.09.27
MM. VAUTRIN et VERHEE
Centre de la Sécurité et des Techniques Routières (C.S.T.R.)
Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.)

S.E.T.R.A., 46, Avenue Aristide-Briand, 92223 BAGNEUX - France
Tél. (1) 42.31.31.31 - Télex : 260763 SETRA BAGNX

Renseignements techniques : J.-C. VAUTRIN - S.E.T.R.A. - C.S.T.R. - Tél. (1) 42.31.34.03
Bureau de vente : Tél. (1) 42.31.31.55 - (1) 42.31.31.53 - Référence du document : **D 9008**
Classification thématique au catalogue des publications du SETRA : **D03**

Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans son autorisation.

AVERTISSEMENT :

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.