

LES TECHNIQUES DE LUTTE
CONTRE LA FISSURATION
DES CHAUSSEES

P. BENSE (SCREG)

La fissuration des chaussées est toujours considérée, et c'est vérifié, comme une cause de la dégradation des chaussées.

En surface, elle conduit aux entrées d'eaux dans le corps de chaussée, voire même au départ de matériaux, après épaufrage. En outre, elle participe à l'inconfort pour l'utilisateur, inconfort visuel et possibilités de trépidations du véhicule.

En profondeur, l'arrivée de l'eau dans les couches ne peut qu'être perturbante pour le fonctionnement des couches par augmentation de l'attrition des lèvres de la fissure, entraînement de boue, sable, etc..., ravinement voire renardage intérieur, alimentation en eau des sols supports d'où baisse de la rigidité, etc...

Tous ces effets sont nocifs à long terme. Par contre, il ne faut pas exagérer à outrance l'importance du phénomène et on peut citer de nombreux cas de chaussées semi-rigides, présentant la fissuration typique des assises hydrauliques (une centaine de fissures transversales au kilomètre) et qui se sont comportées normalement pendant 15 ou 20 ans sans jamais avoir été traitées spécifiquement contre la fissuration.

La fissuration des chaussées concerne tous les types de chaussées, sans aucune exception mais c'est surtout les chaussées à couches d'assises hydrauliques (ciment, laitier, cendres volantes, etc...) et bien sûr tous les types de chaussées en béton, qui sont concernés par ce sujet.

L'objet de cette présentation est de faire un rapide tour d'horizon du sujet : causes, conséquences et méthodes correctives.

- Les différentes formes des fissures
- Les fissures de fatigue des matériaux
- Les fissures dues au décollement des couches
- Les fissures de retrait
- Les fissures de mouvements de sol
- Les défauts de construction
- Les variations de portance transversale

FISSURATION : FORMES

- Longitudinales
- Transversales
- Tortueuses
- Simples, dédoublées, faïencées
- Fines, moyennement ouvertes, larges
- De 0,1 mm à qq cm

LA FISSURATION : SES ORIGINES

Quatre origines :

1 - Fatigue structure :

- Trafic
- Fin de durée de vie
- Sous-dimensionnement

2 - Retrait

- Thermique
- Hydraulique
- Hydrique

3 - Défauts de construction

- Joints, reprises
- Variations de la qualité des produits

4 - Sol support

- Portance
- tassement
- gel, retrait

FISSURATION DUE AU SOL SUPPORT

- Portance, tassement, glissement
- Retrait hydrique en été, gonflement au gel en hiver :
 - Augmentation des sollicitations chaussées
 - Décalage, affaissement
 - Entrées d'eau

FISSURATION DES STRUCTURES RIGIDES

- Joints de dilatation (béton)
- Fissures diverses :
 - Entrées d'eau

- Erosion de la couche support
- Pompage par le trafic
- Projection de fines
- Battement de dalles
- Rupture de dalles

FISSURATION D'ELARGISSEMENT

- Longitudinale
- Perte d'étanchéité
- Augmentation des sollicitations près du joint
- Fonctionnement défectueux différentiel
- Affaissement, faïençage...

FISSURATION DE LA COUCHE DE ROULEMENT

- Fissuration par le haut
 - Anarchique
 - Perte d'étanchéité
 - Décollement
 - Départs de matériaux
- Joints, reprises ...
 - Creusement
 - Entrées d'eau
- Réduction durée de service, uni...
- Mauvaise protection de la structure

LES CONSÉQUENCES DE LA FISSURATION

- Perte d'étanchéité de la chaussée
- Répartition des contraintes
 - Chaussée
 - Sol support
- Augmentation contraintes et déformations
 - Bord de la fissure
 - Fatigue : corps de chaussées, couche de roulement
- Trépidation des véhicules
- Dégradations couches de roulement
- Aspect inesthétique - inconfort visuel

LIMITER LES CONSEQUENCES

- Au moment de la construction :
 - Découplage partiel au-dessus de la GTLH ou préfissuration
 - Epaisseur d'enrobés
- Avant le renouvellement de la couche de roulement
 - Colmatages des fissures
 - Choix d'un enrobé adapté (bicouche d'enrobés)

LIMITER LES CONSEQUENCES

- Renforcement si fissures de fatigue
- Retraitement si problèmes de collage, régénération du liant...
- Etanchéification

LES MÉTHODES DE TRAITEMENT DES FISSURES

Traitements ponctuels

- Scellement de fissures (fiche SETRA n°56)

Traitements généralisés

- géotextiles imprégnés
- sables bitumineux
- enrobés bitumineux + enrobé
- fils projetés + liant
- enduits épais

Couches de roulement

- enduits superficiels
- enduits sur géotextiles ou fils projetés
- enrobés

D'une façon générale c'est la richesse en liant bitumineux du système qui conditionne très largement le résultat obtenu.

COUCHE BITUMINEUSE

- Epaisseur
- Composition
- Performances
 - Déformation à basse température
 - Résistance au vieillissement
 - Autoréparation en été

- Dissiper, réduire ou répartir les contraintes localisées
- Assurer un collage suffisant pour le fonctionnement de la structure
- Maintenir l'étanchéité
- 3 grandes familles
 - Membranes bitumineuses
 - Mortier ou sables enrobés
 - Géotextiles imprégnés de liant bitumineux

LES RÉSULTATS OBTENUS SUR CHANTIERS COMPARATIFS

Des expérimentations comparatives ont été effectuées par les Laboratoires des Ponts et Chaussées français sur des chantiers avec fissures actives de chaussées semi-rigides.

Ces chantiers de fort trafic ont été suivis pendant plus de huit ans

- R.N. 20 (1984 - 1992)
- R.N. 23 (1987...)

Les conclusions principales sont les suivantes :

- les enrobés riches en liant (avec fibres) sur sables enrobés riches en liant, sont les systèmes les plus efficaces (épaisseur totale d'enrobés : 5 cm (3 cm d'enrobés + 2 cm de sable enrobé)

Sur la R.N. 23, c'est le meilleur résultat avec moins de 15 % de fissures réaparues à 9 ans (produit BICOMPOFLEX de SCREG).

- Les systèmes géotextiles, qu'ils soient préfabriqués ou à base de fils projetés, ont une efficacité moyenne (50 % de fissures réapparues à 6 ans).

- Les enduits épais et les enrobés classiques sont peu efficaces (plus de 80 % de réapparition à 7 ans)

Le scellement préalable des fissures est la technique la plus économique mais elle est inesthétique, particulièrement sur les chaussées très fissurées.

CAS DES CHAUSSÉES EN BÉTON DE CIMENT

L'efficacité des systèmes est, en jugement relatif, à peu près le même et les systèmes les plus efficaces sont les enrobés bicouches à base de liants modifiés et/ou fibres.

Par contre, le battement relatif des dalles prend une très grande importance sur la rapidité d'apparition des fissures.

Pour avoir un système durable, il faut conjuguer :

- en préalable, un clouage des dalles pour ramener les battements en dessous de 20 centièmes de mm

- un système d'enrobés bicouches classé "très efficace" par l'essai de retrait flexion d'Autun.

Dans le cas du Béton Armé Continu, les enrobés minces, voire très minces, bien élaborés apportent déjà des améliorations très notables.

Dans le cas de chaussées à très fort battement l'ultime solution consiste à casser toutes les dalles avec des machines adaptées (guillotine) et à surmonter le tout de trois couches bitumineuses :

1 sable enrobé antifissures de 2 cm

1 grave-bitume ou un EME de 10 à 14 cm

1 couche de roulement BBTM de 2 cm

Plusieurs chantiers de ce types ont été réalisés en France en 1997.

INFLUENCE DE L'ÉPAISSEUR DE COUCHE DE ROULEMENT

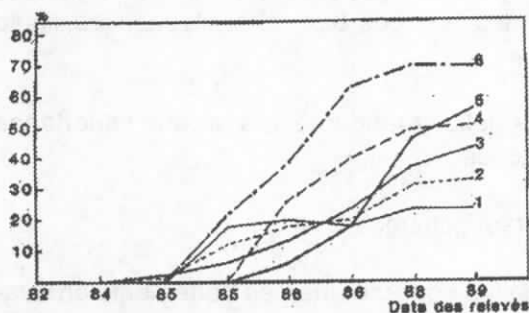
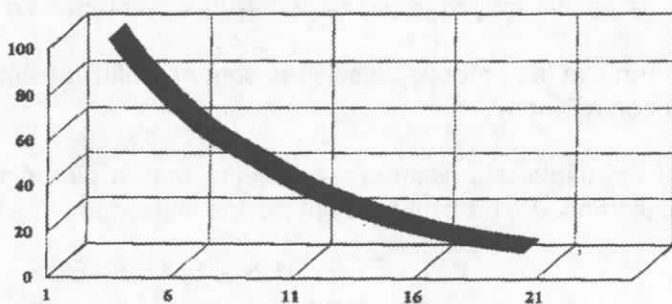


Planche N°

- 1. Enrobé fin bitume SBS
- 2. Enrobé fin bitume pur
- 3. Boilement de fissure
- 4. Géotextile
- 5. Enduit épais
- 6. Témoin

ÉVOLUTION DE LA FISSURATION DES SABLES ENROBÉS

