

**AVIS TECHNIQUE N°155**

Avril 2012

Validité : 7 ans

**CHAUSSÉES****TECHNIQUE  
DE  
PREFISSURATION**

## **JOINT ACTIF®**

Le présent avis porte sur le procédé «Joint Actif®» de préfissuration des assises traitées aux liants hydrauliques et correspond au renouvellement de l'avis n°140 paru en novembre 2003 sous le même nom.

Ce procédé, couvert par plusieurs brevets, est développé par SACER depuis 1986.

Le procédé s'applique au moment de la mise en œuvre des matériaux, avant leur compactage. Il consiste à créer une discontinuité transversale dans la couche d'assise par insertion d'un joint sinusoidal suivant un pas constant de 2 à 3 mètres selon les matériaux, permettant la création de dalles de faible longueur. Les fissures créées sont généralement très fines et rectilignes et leur remontée à la surface est retardée. Elles se dégradent ensuite moins vite et ne nécessitent pas d'entretien spécifique.

La mise en œuvre de ce procédé en structure monocouche conduit à une réduction de l'épaisseur d'assise par rapport à une structure bicouche en matériaux traités aux liants hydrauliques.

### **Sommaire**

P2 Présentation  
du procédé  
par l'entreprise

P8 Résultats d'études  
et de suivi  
des réalisations

P9 Avis du comité

# 1 Présentation du procédé par l'entreprise

## 1. PRINCIPE

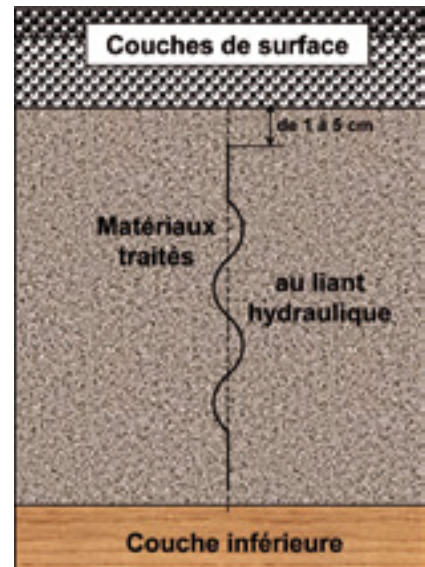
Le Joint Actif® est un procédé de préfissuration des assises de chaussées traitées aux liants hydrauliques. Il localise à des emplacements prédéterminés, lors de la mise en œuvre, les fissures de retrait dans la couche.

L'originalité du procédé réside dans :

- La création, avant compactage, à intervalles réguliers (dont l'amplitude est fonction de la nature minéralogique du matériau), d'un sillon transversal dans la couche de matériau traité.
- La pose dans ce sillon d'un profilé plastique rigide de forme sinusoïdale, d'épaisseur et de dimensions variables.
- La fermeture du sillon avant le compactage, afin de garantir le remplissage au droit des ondulations du profilé.

Lors du retrait, les fissures se créent naturellement au droit des joints et dans leurs prolongements latéraux ; les joints, de par leur profil, assurent un engrènement efficace des deux dalles sur une grande partie de leur section, et donc le transfert des charges quel que soit le type de matériau hydraulique utilisé.

Du fait de ce mode de fonctionnement, le dimensionnement de la chaussée est effectué de façon spécifique (dalles de longueur finie) et permet une optimisation de l'épaisseur des matériaux hydrauliques.



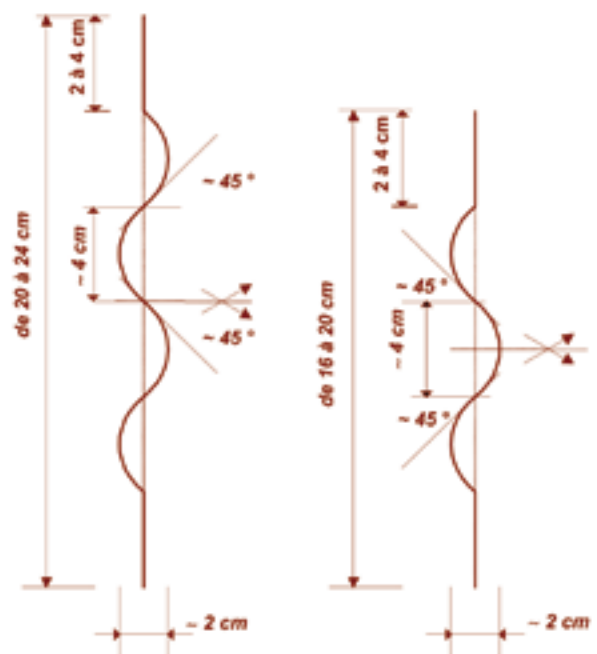
## 2. FOURNITURES

Les profilés ont une épaisseur de 0,7 à 1,0 mm, une longueur maximale de 2,90 m et leur hauteur, modulable entre 16 et 24 cm, est fonction de l'épaisseur finale de l'assise ( $h_{\text{joint}} < h_{\text{Assise}}$ ).

Deux types de profilés sont disponibles :

- Profilé à quatre ondulations de 4 cm.
- Profilé à trois ondulations de 4 cm.

Les deux types comportent, de part et d'autre des ondulations, deux plats de «hauteur» variant entre 2 et 4 cm.



Profil des joints

### 3. MATÉRIEL DE MISE EN ŒUVRE

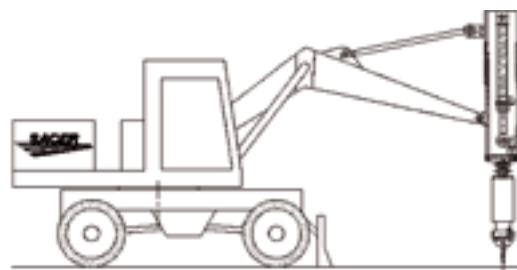
#### a) Caractéristiques générales :

De 1990 à 1995, la mise en œuvre des joints était assurée par une machine équipée d'une roue trancheuse. Depuis 1996, on utilise une machine plus performante, dite «machine de seconde génération», qui applique le principe du vibro-fonçage (Brevet SACER, pour la France N° 96 01972, pour l'Europe N° 97 400 142 2).

Cette nouvelle machine permet un meilleur alignement des joints dans un profil en travers et l'insertion de joints de plus grandes dimensions, sans modifier leur positionnement dans le matériau, ni leur comportement dans la structure.

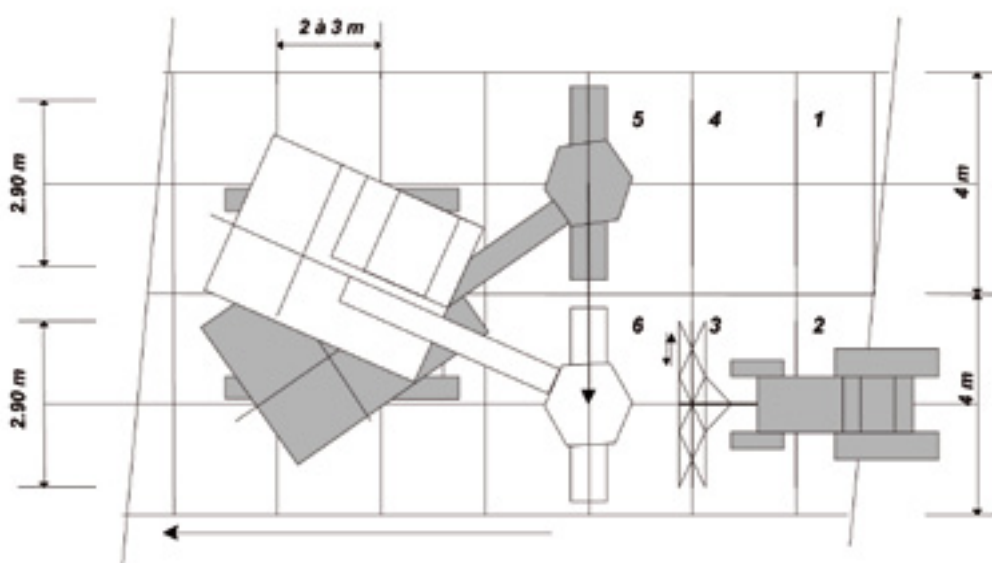
La machine comprend en réalité deux outils :

- Un outil d'ouverture du sillon par vibro-fonçage (machine de seconde génération), porté par une pelle hydraulique sur pneus qui en assure le transport, le positionnement et lui fournit l'énergie hydraulique nécessaire. La pelle porte également à l'avant de son châssis un râtelier de stockage de joints. Les fonctions de translation entre deux lignes de joints, de rotation de part et d'autre de l'axe de la chaussée pour placer les joints sur un même profil en travers, de descente et de remontée de l'outil de fonçage (temps et profondeur), sont normalement gérées par des automatismes à partir d'une télécommande, mais la possibilité d'une gestion manuelle de ces fonctions a été conservée.



**Machine en position de fonçage**

- Un outil pour la fermeture du sillon, actuellement porté par un tracteur. Cet outil est constitué de deux peignes qui, positionnés de part et d'autre du joint et animés d'un mouvement alternatif, viennent fermer le sillon en appliquant le matériau contre le joint.
- Le tracteur assure le transport de l'outil, son positionnement, le mouvement alternatif des peignes et le stockage d'une partie des joints.



**Sens de progression de l'atelier**

**Fermeture par hersage  
mouvement alternatif transversal  
des peignes**

## **b) Dispositions d'assurance qualité pour la pose des joints :**

### Réglages préalables

---

- Traçage sommaire d'un repère longitudinal pour la progression de la machine.
- Réglage des automatismes de l'outil de vibro-fonçage (profondeur de fonçage et hauteur de relevage) en fonction de l'épaisseur de la couche.

### Cycle de pose d'une ligne de deux joints

---

- 1 - Positionnement de la pelle porte-outil dans l'axe de la chaussée (translation de 2 à 3 m par rapport à la position précédente).
- 2 - Positionnement du bras de la pelle porte-outil pour le premier joint.
- 3 - Descente de l'outil au contact du matériau.
- 4 - Ouverture du sillon par vibro-fonçage.
- 5 - Remontée de l'outil.
- 6 - Insertion du joint.
- 7 - Positionnement du bras porte-outil sur le deuxième joint du profil.
- 8 - Reprise des phases 3 à 6.

La fermeture des sillons est ensuite assurée par le tracteur équipé des peignes. Après la pose des joints, pendant le délai de maniabilité du matériau se succèdent :

- Le réglage sommaire de la surface de la couche.
- Le compactage.
- Le réglage final et le compactage définitif.

## **4. DOMAINE D'EMPLOI**

---

Toutes les assises traitées aux liants hydrauliques peuvent être préfissurées avec le procédé Joint Actif®, aussi bien en travaux neufs qu'en renforcement.

L'intérêt du procédé est de construire des assises (cf. certificat charte de l'innovation) d'épaisseur, après compactage, comprise entre 20 et 32 cm (37 cm pour les sables hydrauliques). Si l'épaisseur est supérieure ou égale à 22 cm, les conditions de nivellement et d'altimétrie sur le support sont celles habituellement appliquées sur les chantiers d'assises (de  $\pm 3$  cm avec des contrôles par profils tous les 25 m). Entre 20 et 22 cm les tolérances de nivellement sur le support sont fixées à  $\pm 2$  cm avec des contrôles par profil tous les 10 m.

Pour des trafics supérieurs à la classe TC7, la couche de BBSG est remplacée par une couche d'enrobé à module élevé de classe 2 (EME2) de même épaisseur.

Sur des plates-formes industrielles ou aéronautiques, la disposition des joints peut-être différente de celle prévue sur les chaussées routières. Les joints sont disposés selon des directions perpendiculaires conduisant à la réalisation d'un dallage. La couche de surface est, quant à elle, fonction de la nature (chariots élévateurs, trains d'atterrissage...) et de l'intensité du trafic attendu.

## **5. DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES DE CHAUSSÉE**

---

Comme l'indique l'article VI.3.1 du « Guide de conception et de dimensionnement des structures de chaussées » SETRA-LCPC de 1994, «le dimensionnement des structures préfissurées avec des dispositifs destinés au transfert des charges aux joints est à justifier de façon particulière».

Il s'agit en général de structures monocouches d'assises en matériaux traités aux liants hydrauliques, et leurs justifications sont faites de la façon suivante :

Utilisation du modèle CESAR-LCPC :

La chaussée est modélisée dans ses vraies dimensions, avec ses discontinuités et le joint plastique ; les ondulations du joint et son épaisseur sont également modélisées pour prendre en compte l'influence du joint au niveau du transfert de charge.

Les calculs montrent que, dans le cas de structures préfissurées avec Joints Actifs®, les valeurs des contraintes à la base de la couche traitée sont, en hiver, inférieures de 30 % à 35 % aux valeurs des contraintes obtenues, avec le même chargement, dans le cas de chaussées non préfissurées. L'intégration tenant compte des variations de température au cours de l'année donne une valeur moyenne de 20 %.

Dimensionnement selon la méthode SETRA-LCPC :

Le dimensionnement est réalisé suivant la méthode et les hypothèses utilisées par le catalogue de structures-types de chaussées neuves SETRA-LCPC de 1998.

La contrainte de service à la base de la couche traitée est déterminée par un calcul ALIZE et la contrainte limite admissible est calculée selon les recommandations du guide de conception et de dimensionnement des structures de chaussée en prenant  $k_d = 0,95$  pour les graves hydrauliques de classe 4 ainsi que les graves-cendres volantes silico-alumineuses-chaux (classe 3) et  $k_d = 1,15$  pour tous les autres matériaux hydrauliques. Tous les autres paramètres de dimensionnement restent inchangés, en particulier le coefficient de calage  $k_c$  dont la valeur est celle définie dans le catalogue des structures types de chaussées neuves.

Pour des graves hydrauliques de classe T3 et T4 en assises de chaussées neuves, on obtient, à la vérification de la tenue au gel/dégel près, les structures données ci-après à titre d'exemple (les calculs ont été effectués avec des couches de surface en BBTM / BBSG) :

	<b>PF<sub>3</sub> (120 MPa)</b>		<b>PF<sub>2</sub> (50 MPa)</b>
TC7 <sub>30</sub> (NE = 73.10 <sup>6</sup> )	<b>2,5 cm BBTM</b>	24 cm	<b>2,5 cm BBTM</b>
	<b>12 cm BBSG</b>		<b>8 cm BBSG</b>
	Grave Hydraulique T4		Grave Hydraulique T4
TC6 <sub>30</sub> (NE = 29.10 <sup>6</sup> )	<b>2,5 cm BBTM</b>	30 cm	<b>2,5 cm BBTM</b>
	<b>8 cm BBSG</b>		<b>6 cm BBSG</b>
	Grave Hydraulique T3		Grave Hydraulique T3
TC6 <sub>20</sub> (NE = 8,3.10 <sup>6</sup> )	<b>2,5 cm BBTM</b>	28 cm	<b>2,5 cm BBTM</b>
	<b>12 cm BBSG</b>		<b>8 cm BBSG</b>
	Grave Hydraulique T4		Grave Hydraulique T4
TC5 <sub>20</sub> (NE = 3,5.10 <sup>6</sup> )	<b>2,5 cm BBTM</b>	32 cm	<b>2,5 cm BBTM</b>
	<b>8 cm BBSG</b>		<b>6 cm BBSG</b>
	Grave Hydraulique T3		Grave Hydraulique T3

Dans le cas de variantes proposées en construction de chaussées neuves sur le réseau routier national, la conception de l'assise hydraulique préfissurée selon le procédé Joint Actif® applique toutes les règles spécifiées dans le Guide Technique SETRA des spécifications des variantes, à la seule exception de la valeur spécifique de  $k_d$  définie ci-dessus, associée à une couche unique de matériau traité.

## 6. CONDITIONS D'APPLICATION DU PROCÉDÉ

L'atelier de mise en œuvre des Joints Actifs® accepte tous les sables et graves traités dont la granularité répond à celle définie dans les normes, mais aussi des mélanges à base de granulats à faibles caractéristiques mécaniques, de sous-produits industriels, de matériaux de recyclage....

La présence des Joints Actifs® n'entraîne aucune conséquence dommageable pour l'uni, aucun risque pour l'environnement et l'ensemble matériau+joints peut être recyclé sans difficulté particulière.

## 7. CHANTIERS DE RÉFÉRENCE

Entre 1989 et 1994, les chantiers de référence ont été réalisés en chaussées neuves, avec des joints de 2,30 m de longueur et 0,20 m de hauteur, mis en œuvre à l'aide de la machine de 1<sup>ère</sup> génération. Depuis 1996, les joints, mis en place avec la machine de 2<sup>ème</sup> génération, ont les dimensions définies au § 1.2.

Année	Dépt	Localisation	Trafic PF	Structures		Surface (m <sup>2</sup> )	Observations
				Solution de base	Variante avec Joint Actif®		
<b>Chantiers réalisés avec la machine de première génération</b>							
1989	25	RD 438 BETHONCOURT	T2 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 25 cm G.H. 20 cm G.H.	8 cm B.B. 30 cm G.H.	13 000	
1990	25	RD 437 Déviation de VILLE DU PONT	T1 PF <sub>2</sub>	6 cm B.B. 22 cm G.H. 20 cm G.H.	5 cm B.B. 30 cm G.H.	9 000	
1990	25	RN 57 Déviation de MAMIROLLE	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 25 cm G.C. 20 cm G.C.	8 cm B.B. 31 cm G.C.	34 500	Couche de roulement (hors marché) remplacée par 5 cm de Compoflex sur une partie du chantier
1990	35	RN 137 CHATEAUNEUF	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 25 cm G.H. 20 cm G.H.	8 cm B.B. 31 cm G.H.	8 250	Section expérimentale
1990	49	RD 766 BAUGE	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 25 cm G.C. 20 cm G.C.	8 cm B.B. 31 cm G.C.	14 000	Elargissement
1990 1991	21	RD 976 PAGNY LE CHATEAU	T2 PF <sub>2</sub>	6 cm B.B. 18 cm G.H. 18 cm G.H.	E.S.* 28 cm G.H.	18 750	* B.B.T.M. en 1993
1991	25	RD 461 Déviation de ORCHAMPS-VENNES	T2 PF <sub>2</sub>	6 cm B.B. 22 cm G.H. 20 cm G.H.	6 cm B.B. 29 cm G.H.	61 250	
1992	86	RN 10 CHAUNAY (POITIERS → ANGOULEME)		6 cm B.B. 25 cm G.H. 20 cm G.H.	4 cm B.B.M. 4 cm B.B.M. 25 cm G.H. 22 cm G.H.**	36 785	**Fondation 22 cm sans joint
1992	95	RD 924 Déviation de BERNES SUR OISE	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 22 cm G.L. 25 cm S.H.	4 cm B.B.D.R. 5 cm B.B.L. 29 cm G.H.	18 750	

B.B. : Béton Bitumineux - B.B.D.R. : Béton Bitumineux Drainant - B.B.L. : Béton Bitumineux de Liaison - B.B.T.M. : Béton Bitumineux Très Mince - G.B. : Grave Bitume - G.C. : Grave Ciment - G.H. : Grave Hydraulique - S.H. : Sable Hydraulique

Année	Dépt	Localisation	Trafic PF	Structures		Surface (m <sup>2</sup> )	Observations
				Solution de base	Variante avec Joint Actif®		
<b>Chantiers réalisés avec la machine de première génération</b>							
1992	95	Échangeur de la Croix Verte RN 1 / RD 9	T2 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 22 cm G.L. 25 cm S.L.	6 cm B.B. 30 cm G.H.	13 500	Bretelles
1993	37	RN 585 Bd Périphérique Sud de TOURS	T1 PF <sub>2</sub>	4 cm B.B.M. 6 cm B.B.L. 25 cm G.C. 25 cm G.C.	4 cm B.B. 6 cm B.B.L. 25 cm G.C. 15 cm G.H.	56 000	Section expérimentale sur 600 m 35 cm GH + 4 cm BB 35 cm GH + 10 cm BB
1993 1994	70	RN 57 Déviation de VORAY-DEVECEY	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 25 cm G.H. 20 cm G.H.	2,5 cm B.B.T.M. 5 cm B.B.L. 32 cm G.H.	61 600	Section expérimentale suivi SETRA sur 690 m
1994	86	RN 147 Contournement Nord de POITIERS	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 15 cm G.B. 22 cm G.H.	4 cm B.B.M. 8 cm B.B.L. 34 cm G.H.	30 500	
1994	39	RN 73 Déviation de TAVAU	T1 PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 15 cm G.B. 22 cm G.H.	2,5 cm B.B.T.M. 5 cm B.B.L. 27 cm G.H.	21 750	
<b>Chantiers réalisés avec la machine de seconde génération</b>							
1996	70	RN 19 Déviation de PUSEY-CHARMOILLE	T0 PF <sub>2</sub>	2,5 cm B.B.T.M. 5 cm B.B.L. 25 cm G.H. 25 cm G.H.	2,5 cm B.B.T.M. 5 cm B.B.L. 27 cm G.H3	95 000	
1999	89	RN 60 Déviation de SENS	T1 PF <sub>3</sub>	8 cm B.B. 13 cm G.B. 14 cm G.B.	8 cm B.B. 30 cm G.H4	12 000	
2000	70	RN 57 Déviation de SAINT-SAUVEUR	TC6 <sub>20</sub> PF <sub>2</sub>	2,5 cm B.B.T.M. 6 cm B.B.L. 25 cm G.H. 20 cm G.H.	2,5 cm B.B.T.M. 6 cm B.B.L. 26 cm G.H4	56 000	
2001	70	RD 438 Déviation de LYOFFANS	TC5 <sub>30</sub> PF <sub>2</sub>	2,5 cm B.B.T.M. 6 cm B.B. 39 cm G.H.	2,5 cm B.B.T.M. 6 cm B.B.L. 28 cm G.H4	85 000	
2002	25	RN 57 Déviation des HOPITAUX	TC5 <sub>30</sub> PF <sub>2</sub>	8 cm B.B. 26 cm G.B.	8 cm B.B. 26 cm G.H4	61 000	
2002	70	RD 64 Doublement LUXEUIL-LURE	TC5 <sub>30</sub> PF <sub>2</sub>	2,5 cm B.B.T.M. 6 cm B.B. 39 cm G.H.	2,5 cm B.B.T.M. 6 cm B.B. 27 cm G.H4	24 000	

## 2 Résultats d'études et de suivi des réalisations

### 1. MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDÉ

L'atelier de préfissuration Joint Actif® s'intègre dans l'atelier de mise en œuvre des matériaux traités aux liants hydrauliques entre le préréglage et le compactage.

La mise en place du joint sinusoïdal nécessite la réalisation d'une entaille parfaite dans sa géométrie.

La machine crée un sillon par fonçage vibrant et par pression sur un couteau de section triangulaire. Elle permet d'obtenir des cadences de mise en œuvre élevées et d'être peu exigeant quant à la stabilité avant compactage du matériau à préfissurer.

Sur les chantiers réalisés depuis 1996, il a été constaté que l'utilisation du procédé ne ralentit pas la cadence de l'atelier de mise en œuvre. Son incidence est simplement un allongement de la mise en œuvre de 30 mn maximum (délai plus long entre l'arrivée du matériau sur le chantier et la fin du compactage). Il convient donc de vérifier, surtout pour des travaux par temps chaud, que le délai nécessaire entre la fabrication du matériau traité et la fin du compactage (transport du matériau, opérations de réglage et de préfissuration), demeure inférieur à son délai de maniabilité.

Le compactage de matériaux traités aux liants hydrauliques dont l'épaisseur est supérieure à 25 cm n'étant pas classique, nécessite un soin attentif au niveau du dimensionnement de l'atelier de compactage et de son fonctionnement, de manière à atteindre la qualité requise, notamment en fond de couche. Sur les chantiers de référence, réalisés avec des moyens de compactage adaptés, on a obtenu sans difficulté la qualité q1 (densité moyenne et densité de fond de couche).

Des contrôles ont montré également, qu'il n'y avait pas après compactage, de défaut de compacité autour des ondulations du joint.

### 2. FISSURATION EN SURFACE DES CHAUSSÉES

Une analyse de la fissuration en surface de certains chantiers de référence a conduit aux conclusions suivantes :

- Les différents chantiers réalisés ne sont pas tous exempts de fissures visibles en surface de chaussée, notamment ceux réalisés avec la machine de 1<sup>ère</sup> génération.
- Quand les fissures sont remontées à la surface, elles apparaissent généralement fines, rectilignes et peu dégradées, caractéristiques qui limitent l'évolution des dégradations à ce niveau et dans le temps.
- Par rapport à des chantiers réalisés sans préfissuration, le nombre de fissures observées en surface est en moyenne divisé environ par 5 et leur gravité est plus faible.
- Quand il y a une zone témoin sans préfissuration, on constate toujours un décalage dans le temps, que l'on peut estimer au moins à deux hivers, entre le témoin à fissuration libre et les zones équipées de Joints Actifs®.
- En règle générale, le procédé Joint Actif® n'est pas associé à un dispositif retardant la remontée des fissures ; l'observation de ces chantiers confirme la pertinence de ce choix.

En conclusion, il s'agit d'une technique de préfissuration efficace qui retarde la remontée des fissures à la surface et en réduit le niveau de gravité. Elle ne nécessite pas la mise en place d'une couche ou d'un dispositif d'interposition et assure à l'assise un engrenement durable des dalles, donc un niveau de qualité satisfaisant pendant toute sa durée de service, sans nécessiter de travaux d'entretien prématurés.



---

### 3. DIMENSIONNEMENT

---

Le dimensionnement des structures préfissurées est réalisé par l'entreprise à partir du programme de calcul aux éléments finis CESAR-LCPC ou ALIZE (selon le bureau d'études) avec un modèle en 3 dimensions d'une chaussée à assise monocouche avec joints.

Les hypothèses de dimensionnement et de fonctionnement de l'assise préfissurée avec des Joints Actifs® déduites de ces calculs par l'entreprise conduisent globalement à une réduction significative des épaisseurs des couches de chaussées. Si on utilise le programme ALIZE, cela revient à admettre une contrainte admissible dans le matériau préfissuré plus élevée que celle résultant de l'application stricte du Guide technique LCPC-SETRA de conception et de dimensionnement des structures de chaussées.

Pour la technique «Joint actif®», le coefficient  $k_d$  proposé par l'entreprise est de 0,95 pour les graves hydrauliques de classe 4 ainsi que les graves-cendres volantes silico-alumineuses-chaux et  $k_d = 1,15$  pour tous autres matériaux hydrauliques. Tous les autres paramètres de dimensionnement restent inchangés, en particulier le coefficient de calage  $k_c$  dont la valeur est celle définie dans le catalogue des structures types de chaussées neuves.

**Un programme d'études** a été mené dans le cadre de la charte innovation afin de caler la modélisation des structures préfissurées par éléments finis en 3D à l'aide de résultats de chantiers expérimentaux, dont ceux de :

- La déviation de la RN 57 à Mamirolle, (Doubs - réalisation 1990).
- La déviation de la RN 57 à Voray, (Haute-Saône - réalisation 1993).

La dernière campagne de mesures réalisée au cours de l'hiver 1996-1997 sur le chantier de Voray a permis d'avoir un plus grand recul sur le comportement des structures préfissurées avec Joint Actif®, et a conduit à préciser les conclusions des premiers rapports, en particulier :

- L'ouverture progressive des joints dans le temps.
- Les mouvements relatifs des dalles dépendent du degré de la discontinuité qui varie avec la température.
- La confirmation de l'amélioration du comportement mécanique apportée par les joints tel qu'il est décrit par le modèle de calcul utilisé.

### 3 Avis du comité

Cet avis ne porte que sur l'application du procédé Joint Actif® aux structures routières.

#### 1. RÉALISATION DES CHANTIERS

---

L'atelier utilisé, comprenant une machine d'ouverture du sillon et une machine de remblaiement après mise en place du joint, améliore les conditions de mise en œuvre et la fiabilité de la technique :

Tous les matériaux traités aux liants hydrauliques conformes aux normes NF EN 14-227-1 à 5 peuvent être utilisés.

Le délai de mise en œuvre du matériau n'est allongé que de 30 minutes au maximum. Par temps chaud, il est nécessaire de vérifier plus particulièrement qu'il reste inférieur au délai de maniabilité offert par le matériau.

La technique «Joint actif®» peut conduire à compacter en une seule couche des épaisseurs plus fortes qu'habituellement. Le comité attire donc l'attention sur la nécessité de veiller au respect des épaisseurs de mise en œuvre, à la conception et aux modalités de l'atelier de compactage pour obtenir le niveau de qualité de densification spécifié, notamment en fond de couche.

Pour les chantiers de recyclage en place, il faut veiller à la granulométrie car une quantité de blocs trop importante peut générer des difficultés à insérer les profilés.

## 2. EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE

---

L'observation de plusieurs chantiers à fort trafic après 5, 11, 15 et 18 ans, sans entretien spécifique par colmatage de fissures et dans des zones géographiques à fort gradient de température, montre un faible niveau de fissuration en surface, 10 % à 8 ans sur le chantier le plus ancien.

La proportion de fissures dégradées est insignifiante. Ces observations confirment le constat décrit lors du dernier avis technique de 2003, à savoir un nombre de fissures remontant en surface divisé environ par cinq par rapport aux chantiers réalisés sans technique de pré-fissurations.

L'évolution des fissures fines n'est généralement pas rapide et l'entretien par colmatage est significativement retardé.

Toutefois, il est toujours préférable d'effectuer le pontage dès l'apparition des fissures afin de se prémunir de toute évolution négative ultérieure et garantir, voire prolonger, la durée de vie des chaussées.

La diminution de l'épaisseur des couches de surface dans des structures semi-rigides étant difficilement envisageable pour des raisons d'uni et d'imperméabilisation, l'avantage de cette technique se situe principalement au niveau de la réduction sensible des coûts d'entretien associés à la fissuration de retrait des assises traitées aux liants hydrauliques.

Les chantiers de recyclage en place examinés n'ont pas plus de 3 ans et se situent sur des axes à faibles trafics, inférieurs à TC3,

Aucune fissure n'est apparue sur ces chantiers.

Néanmoins, vu le faible trafic et le jeune âge de ces chantiers, il faudra attendre avant de se prononcer.

## 3. DIMENSIONNEMENT

---

L'observation des chantiers les plus anciens après 11, 15 et 18 ans montre un bon comportement de la structure. Aucun faïençage laissant entrevoir une fatigue excessive de l'assise par excès de contrainte à la base de la couche n'a été constaté.

Il y a confirmation de l'amélioration du comportement mécanique apporté par les joints tel qu'il est décrit par le modèle de calcul utilisé. Avec le calcul actuel, on admet une majoration de 15 % des contraintes admissibles résultant de l'application de la méthode et des hypothèses utilisées par le catalogue de structures – types de chaussées neuves SETRA-LCPC de 1998.

Ceci conduit à retenir comme paramètres de dimensionnement ceux du catalogue de structures types de chaussées neuves SETRA- LCPC de 1998, sauf pour le coefficient  $k_d$  qui sera pris égal à 0,95 pour les graves traitées aux liants hydrauliques de classe T4 (NF EN 14-227-5) et les graves cendres volantes silico - alumineuses - chaux de classe T3 (NF EN14-227-3) et à 1,15 pour tous les autres matériaux traités aux liants hydrauliques.

Les limitations d'emploi en fonction de la classe de trafic cumulé et de la classe de plate forme ainsi que l'épaisseur totale des couches de surface sont celles du catalogue des structures types de chaussées neuves SETRA- LCPC de 1998.

---

## **4. CONTRÔLES SPÉCIFIQUES**

---

Les contrôles spécifiques à la technique et complémentaires à ceux qui sont définis dans la norme NF P 98-115 sont les suivants :

- conformité du matériel, bon état de marche et utilisation selon cet avis technique,
- espacement des joints et positionnement de l'insert dans l'épaisseur de l'assise,
- adaptation du délai de maniabilité du matériau aux conditions climatiques et à la durée de mise en œuvre.

**Document réalisé par l'Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité**

IDRRIM - 9, rue de Berri - 75008 PARIS - France  
Téléphone : 01 44 13 32 87 - Télécopie : 01 42 25 89 99  
E-mail : idrrim@idrrim.com

Disponible en téléchargement sur [www.idrrim.com](http://www.idrrim.com)

Référence du document : AT155-0412

**Avertissement** : le présent avis est destinée à donner une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et de non exhaustivité. Ce document ne peut en aucun cas engager la responsabilité ni des auteurs, ni de l'Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité.

Cet avis technique a été préparé par le GS Géosynthétique du Comité opérationnel Avis de l'IDRRIM.



Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

---

ADF – ADCF – ADSTD – AFGC – AITF – AMF – AFPGA – ASCQUER – ASFA – ATEC ITS France – ATR – CERTU – CETU – CF-AIPCR – CICF  
Infrastructures et environnement – CISMA – CNFPT – CTPL – DGAC/STAC – DSCR – Ecole des Ponts Paris-Tech – ENTPE – ESITC  
Cachan – ESTP – FNTP – GART – GPB – IFSTTAR – MEDDE [DGITM, DIT, DIR, CETE] – IREX – Office des Asphaltes – Ordre des Géomètres  
Experts – RFF – SER – Sétra – SETVF – SFIC – SNBPE – SPECBEA – SPTF – STRRES – SYNTEC INGENIERIE – UNPG – USIRF – UPC

---