

2

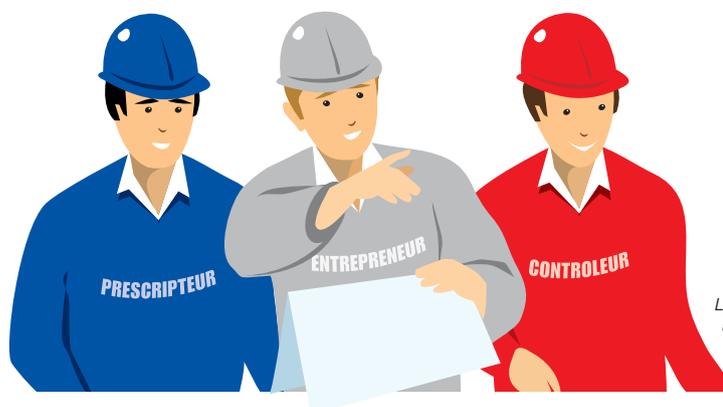
**BÉTON ET MAÇONNERIE**

**Traitements des fissures  
par calfeutrement  
ou pontage et protection  
localisée ou création  
d'un joint de dilatation**

Le présent guide s'adresse aux **entrepreneurs** qui ont à réaliser le traitement de fissures par :

- Calfeutrement ;
- Pontage et protection localisée ;
- Création d'un joint de dilatation.

Ce document concerne aussi les deux autres acteurs de l'opération que sont le **prescripteur** et le **contrôleur** (maître d'œuvre ou son représentant).



*Les trois intervenants,  
le maître d'œuvre  
(le prescripteur),  
l'entrepreneur  
et le contrôleur.*

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>1. DEFINITIONS</b> .....	<b>9</b>
<b>2. DOCUMENTS DE REFERENCE</b> .....	<b>11</b>
<b>3. PRÉPARATION GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1. GENERALITES</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2. CHOIX DES PRODUITS</b> .....	<b>18</b>
3.2.2.1 Critères de choix liés aux spécificités du travail à exécuter .....	<b>18</b>
3.2.2.2 Critères de choix liés à la santé, la sécurité, la protection de l'environnement .....	<b>22</b>
3.2.3 Critères de choix spécifiques aux produits de calfeutrement .....	<b>22</b>
3.2.3.1 Critères de choix liés aux familles de produits de calfeutrement .....	<b>22</b>
3.2.3.2 Critères de choix liés aux caractéristiques des produits de calfeutrement .....	<b>25</b>
3.2.3.3 Critères de choix liés aux caractères normalisés garantis des principaux produits de calfeutrement .....	<b>25</b>
3.2.4 Critères de choix spécifiques aux produits de pontage et de protection localisée .....	<b>29</b>
3.2.4.1 Les produits de pontage associant une armature et un mortier .....	<b>30</b>
3.2.4.2 Les produits de pontage associant une feuille et un adhésif .....	<b>31</b>
3.2.4.3 Les produits de protection non-armés .....	<b>32</b>
3.2.5 Critères de choix spécifiques aux joints de dilatation .....	<b>33</b>
3.2.5.1 Joints de dilatation pour le domaine du bâtiment .....	<b>33</b>
3.2.5.2 Joints de dilatation soumis aux actions de véhicules .....	<b>34</b>
3.2.6 Épreuve d'étude .....	<b>34</b>



<b>5. ESSAIS ET CONTRÔLES</b> .....	<b>63</b>
<b>5.1. GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>64</b>
<b>5.2. CONTRÔLES DE RÉCEPTION DES PRODUITS</b> .....	<b>65</b>
5.2.1 Généralités.....	<b>65</b>
5.2.2 Cas des produits prêts à l'emploi.....	<b>65</b>
5.2.2.1 Cas des produits spéciaux applicables aux constructions en béton hydraulique.....	<b>67</b>
5.2.2.2 Cas des mastics.....	<b>67</b>
5.2.2.3 Cas des produits de protection.....	<b>68</b>
5.2.2.4 Cas des joints de dilatation et des autres produits.....	<b>68</b>
5.2.3 Cas des produits fabriqués sur le chantier.....	<b>68</b>
<b>5.3. ÉPREUVE DE CONVENANCE</b> .....	<b>69</b>
5.3.1 Généralités.....	<b>69</b>
5.3.2 Épreuve de convenance de préparation du support.....	<b>69</b>
5.3.3 Épreuve de convenance d'une opération (calfeutrement, pontage...)	<b>69</b>
<b>5.4. CONTRÔLES D'EXÉCUTION</b> .....	<b>71</b>
5.4.1 Généralités.....	<b>71</b>
5.4.2 Contrôles d'exécution lors de la préparation du support.....	<b>71</b>
5.4.3 Contrôles d'exécution de l'opération de sa préparation à son achèvement (calfeutrement, pontage...)	<b>72</b>
5.4.3.1 Contrôles d'exécution lors de la préparation de l'opération (calfeutrement, pontage...)	<b>72</b>
5.4.3.2 Contrôles d'exécution lors de la préparation des fissures.....	<b>72</b>
5.4.3.3 Contrôles d'exécution lors de la préparation des produits.....	<b>74</b>
5.4.3.4 Levée du point d'arrêt avant la réalisation de l'opération.....	<b>77</b>
5.4.3.5 Contrôles d'exécution lors de la réalisation de l'opération (calfeutrement, pontage...)	<b>77</b>
5.4.3.6 Contrôles d'exécution après l'achèvement de l'opération (calfeutrement, pontage...)	<b>81</b>
<b>5.5. RÉCEPTION DES TRAVAUX</b> .....	<b>84</b>
<b>6. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ</b> .....	<b>85</b>
<b>6.1. RAPPEL DES OBLIGATIONS</b> .....	<b>86</b>
<b>6.2. CAS D'UN CHANTIER DE TRAITEMENT DE FISSURES (CALFEUTREMENT, PONTAGE...)</b> .....	<b>87</b>
<b>7. GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER</b> .....	<b>89</b>
<b>7.1. RAPPEL DES OBLIGATIONS</b> .....	<b>90</b>
<b>7.2. CAS D'UN CHANTIER DE TRAITEMENT DE FISSURES (CALFEUTREMENT, PONTAGE...)</b> .....	<b>92</b>
<b>8. FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ</b> .....	<b>93</b>

<b>INDEX</b> .....	<b>96</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>99</b>
<b>ANNEXE</b> .....	<b>101</b>
<b>1. LES NORMES</b> .....	<b>101</b>
1.1. NORMES FRANÇAISES.....	<b>103</b>
1.1.1 .Normes de la série P 95-10*.....	<b>103</b>
1.1.2 .Normes de la série P18-8** relatives aux produits de réparation pour béton.....	<b>103</b>
1.1.3 .Normes françaises homologuées relatives aux produits pour joints.....	<b>105</b>
1.1.4 .Normes françaises homologuées relatives aux produits de protection pouvant être utilisées lors d'une opération de pontage.....	<b>106</b>
1.2. NORMES EUROPÉENNES.....	<b>106</b>
1.3. MARQUE NF – PRODUITS SPÉCIAUX DESTINÉES AUX CONSTRUCTIONS EN BÉTON HYDRAULIQUE.....	<b>107</b>
1.4. MARQUE SNJF – MASTICS UTILISÉS POUR LE CALFEUTREMENT ÉTANCHE DES JOINTS.....	<b>108</b>
1.5. NORMES D'ESSAIS - CONTRÔLES D'EXÉCUTION.....	<b>108</b>
<b>2. FASCICULES DU CCTG ET DTU</b> .....	<b>109</b>
<b>3. GUIDES ET DOCUMENTS TECHNIQUES</b> .....	<b>110</b>

## AVERTISSEMENT

Le présent document a été rédigé dans l'optique d'une opération de **calfeutrement** ou de **pontage et de protection localisée** lourde et complexe. Il traite également de la création d'un **joint de dilatation**. Il peut être adapté à l'importance du chantier, mais sans oublier les conséquences qui résulteraient d'une mauvaise exécution du calfeutrement ou du pontage et de la protection localisée. Il est indispensable que soient respectées les exigences des normes et autres documents visés en référence et en annexe au présent **guide** (sous réserve qu'ils soient applicables à l'opération) ainsi que la démarche qualité développée dans le présent texte.

## INTRODUCTION

Le traitement d'une fissure ou d'un ensemble de fissures en fonction de leur origine, de leur importance, de leur accessibilité, de leur activité ou non (fissures actives ou mortes) et du but recherché (reconstitution de la continuité du matériau, étanchéité à l'air, étanchéité à l'eau sans ou sous pression, etc.), peut être recherché parmi **quatre techniques**.

> **Ces techniques sont présentées dans les trois guides suivants :**

- **GUIDE N°2 [FABEM] :** TRAITEMENT DES FISSURES PAR CALFEUTREMENT - PONTAGE ET PROTECTION LOCALISEE - CREATION D'UN JOINT DE DILATATION ;
- **GUIDE N°3 [FABEM] :** TRAITEMENT DES FISSURES PAR INJECTION ;
- **GUIDE N°4 [FABEM] :** PROTECTION DES BÉTONS ;

Les indications qui suivent permettent de choisir le guide à consulter, sachant que les différentes méthodes de traitement peuvent s'additionner (par exemple, après une injection des fissures d'une structure, un revêtement de protection généralisée peut être mis en œuvre, soit pour améliorer l'aspect, soit pour augmenter la durabilité de la réparation).

- **le traitement des fissures par injection** consiste à faire pénétrer dans des fissures un produit susceptible de créer une liaison mécanique et/ou une étanchéité. Il ne s'applique normalement qu'aux fissures injectables, c'est-à-dire dont l'ouverture est au moins comprise entre 0,1 et 0,2 mm.

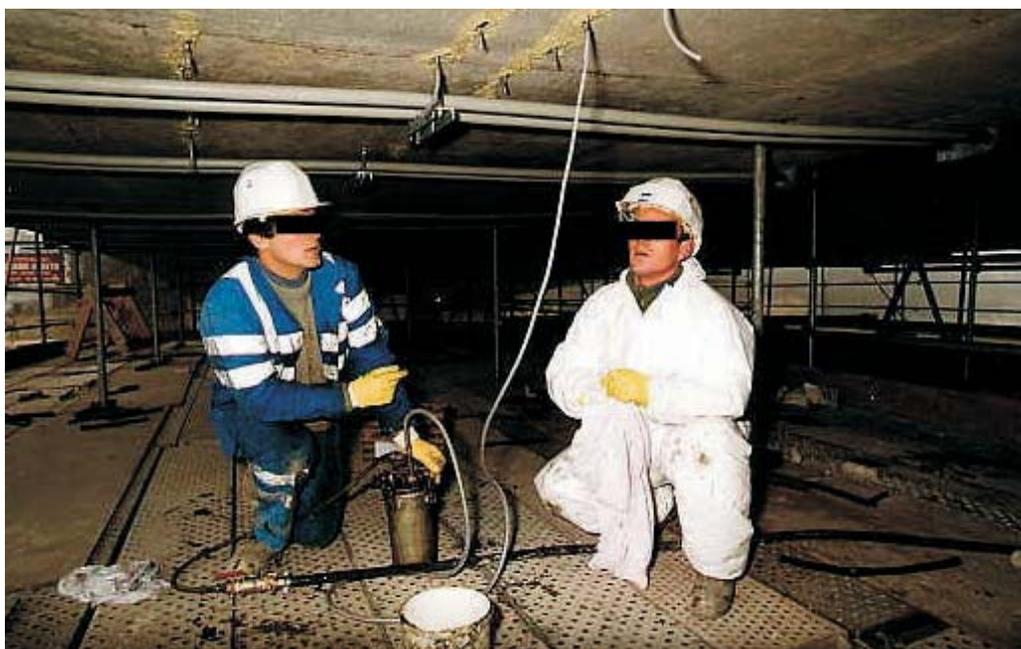


Photo n° 1 : injection de fissures au pont de Châlons-en-Champagne (photo Sétra).



Photo n° 2 : calfeutrement de fissures à l'aide d'un mortier à base de liants hydrauliques (photo Poineau)

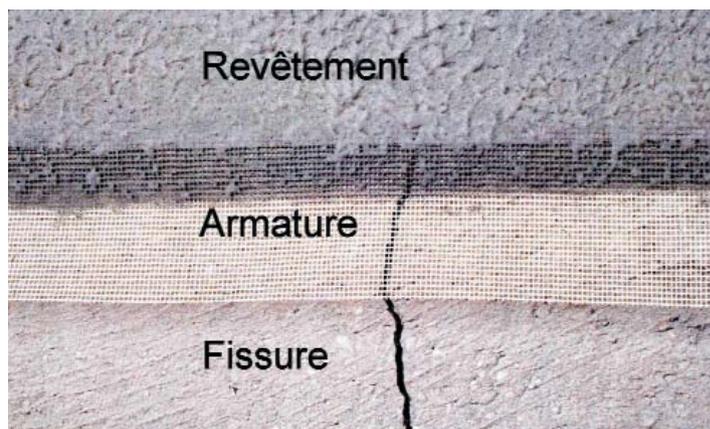


Photo n° 3 : calfeutrement d'une fissure à l'aide d'un mastic à base de liants organiques (photo Freyssinet)

■ **le traitement des fissures par calfeutrement** consiste à colmater sur une certaine profondeur les fissures par un produit souple, voire rigide pour rétablir une étanchéité à l'air ou à l'eau ou pour empêcher la pénétration de matières solides (risque de blocage des mouvements des fissures). Il s'applique donc **aux fissures qui ne mettent pas en jeu la résistance de la structure**. Il est bien adapté, par exemple, aux fissures des dallages industriels...

■ **le traitement des fissures par pontage et protection localisée** consiste à recouvrir en surface des fissures actives ou non pour rétablir une étanchéité à l'air ou à l'eau ou pour empêcher la pénétration de matières solides (risque de blocage des mouvements des fissures) tout en les laissant libres leurs mouvements. Il doit permettre, si nécessaire, la mise en œuvre d'un revêtement de finition. Il s'applique donc **aux fissures qui ne mettent pas en jeu la résistance de la structure**. Il est bien adapté, par exemple, à certaines fissures des balcons d'habitation quand elles ne compromettent pas la stabilité de ceux-ci...

Photo n° 4 : pontage d'une fissure avec incorporation d'une armature (d'après un document Sika relatif au SikaTop107).



■ **le traitement des fissures par protection généralisée** consiste à mettre en œuvre sur la surface de la structure fissurée un revêtement qui ferme les fissures et qui peut remplir d'autres rôles tels que :

- l'imperméabilisation et l'aspect,
- l'étanchéité et l'aspect,
- la protection contre la pénétration de produits agressifs,
- etc.

le **GUIDE n°4 [FABEM]** renvoie en tant que de besoin au **GUIDE n°1 [FAEQ]** de la famille « Équipements » qui traite des étanchéités.

> Les photos qui suivent donnent des exemples de fissures et leurs causes.



Photo n° 5 : fissures caractéristiques des cassures dites du béton frais (photo Poineau).



Photo n° 6 : fissure due à une insuffisance de résistance à la flexion d'une poutre en béton précontraint (photo LRPC d'Aix-en-Provence).



Photo n° 7 : fissuration due à une alcali-réaction du piédroit d'une culée (photo Poineau).

Les techniques d'injection peuvent également être utilisées pour réinjecter un conduit de précontrainte mal injecté ou pour combler des vides ou des nids de cailloux à l'intérieur d'un élément en béton. Ces techniques sont traitées dans les trois guides suivants :

- GUIDE N°6 [FABEM] : RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES MAÇONNERIES
- GUIDE N°8 [FABEM] : ARMATURES DE PRÉCONTRAINTÉ ADDITIONNELLE
- GUIDE N°1 [FAFO] : RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES FONDATIONS

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

1

## Définitions<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se reporter au guide technique du LCPC qui contient un glossaire des différents termes techniques.

Les différentes caractéristiques d'une fissure (ouverture, tracé, profondeur, activité, etc.) sont définies par la norme homologuée NF P 95-103 et sont rappelées dans le **GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0)**. Les termes de calfeutrement, pontage et joint de dilatation sont précisés ci-après.

- **Calfeutrement** : le traitement de fissures actives ou non par calfeutrement consiste à colmater en profondeur les fissures par un produit plus ou moins souple (mastic ou mortier) pour rétablir une étanchéité à l'air ou à l'eau ou pour empêcher la pénétration de matières solides qui risqueraient de bloquer le mouvement des fissures. Il s'applique donc aux fissures qui ne mettent pas en jeu la résistance de la structure.
- **Pontage** : le traitement des fissures par pontage et protection localisée consiste à recouvrir en surface des fissures actives ou non pour rétablir une étanchéité à l'air ou à l'eau ou pour empêcher la pénétration de matières solides qui risqueraient de bloquer le mouvement des fissures. Il doit permettre, si nécessaire, la mise en œuvre d'un revêtement de finition. Il s'applique donc aux fissures qui ne mettent pas en jeu la résistance de la structure. Au voisinage immédiat de la fissure, il ne faut pas mettre d'adhésif, de façon à donner à la feuille une capacité d'extension lui permettant de suivre les variations d'ouverture de la fissure.

> **Il est possible de distinguer trois sortes de familles de produits de pontages et protection localisée :**

- les produits de pontage associant une armature en textile et un liant dans lequel l'armature est noyée. L'armature limite les risques de fissuration du liant qui assure la protection ;
- les produits de pontage associant une feuille et un adhésif qui sert à coller les bords de la feuille de part et d'autre de la fissure. Certaines feuilles peuvent être recouvertes par un revêtement de protection compatible ;
- les produits de protection localisée, qui utilisent certains revêtements de protection générale. Ils sont utilisés pour traiter une zone fissurée de surface limitée sans y incorporer d'armature.

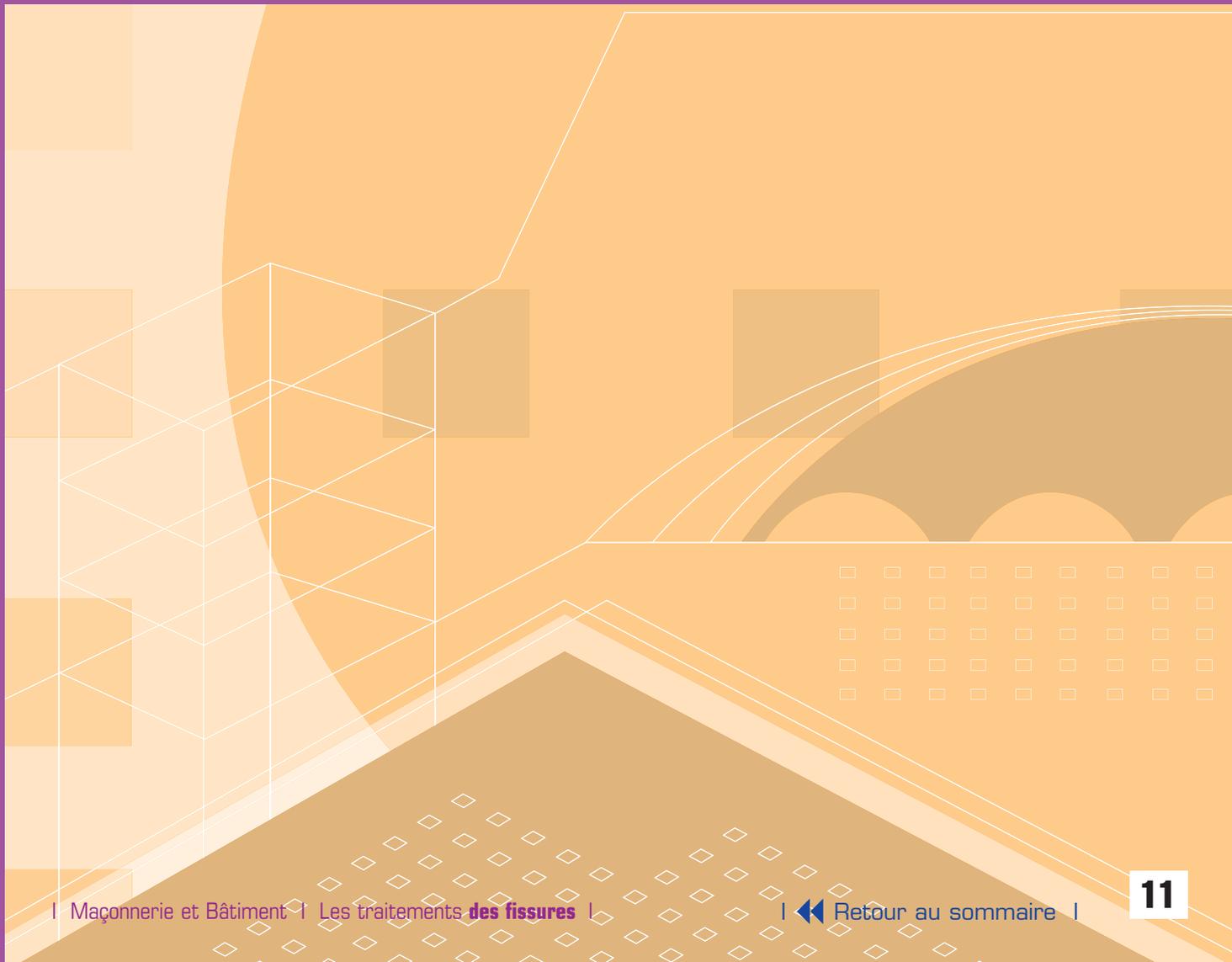
**Remarque** : en cas de fissures soumises à des venues d'eau, des traitements préliminaires sont à effectuer avant de procéder à un calfeutrement ou un pontage.

- **Joint de dilatation** : la réalisation d'un joint de dilatation fait partie des techniques de traitement de certaines fissures. Elle consiste à exécuter une coupure franche dans la structure permettant de dissocier deux parties aux comportements différents. **Elle impose impérativement une étude de la stabilité et de la résistance de l'ensemble de la structure.**

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

2

## Documents de référence



L'évolution continue des documents de référence et, en particulier, des normes rend très rapidement caduc tout document imprimé. La liste des documents de référence visés par ce guide a donc été reportée dans une annexe **avec les dates de valeurs de ces documents**. Il est à noter que les références normatives d'un certain nombre de textes, y compris de certaines normes, ne sont pas à jour.

**Des modifications au présent guide seront** apportées jusqu'à la fin de l'année 2008 par la série **des normes européennes NF EN 1504-\*\*** qui remplaceront progressivement **les normes françaises de la série P 18-8\*\***. Le tableau de l'annexe au présent guide détaille le calendrier des substitutions.

Il y a lieu de noter que ces modifications concerneront essentiellement les parties du présent document consacrées **aux produits de protection** car les opérations de calfeutrement, de pontage et de création d'un joint de dilatation ne sont pas visées par la série des normes européennes. Les conditions de contrôle de la qualité des travaux subiront également quelques changements.

Les mises à jour des documents de référence peuvent être trouvées sur les sites comme ceux de la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP), de l'Association Française de Normalisation (l'AFNOR), de Légifrance, du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA ou Sétra), du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), du Syndicat National des Joints et Façades (SNJF), de l'Association Française de Génie Civil (AFGC), de l'Office Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics (OPPBT), etc. Les coordonnées de ces sites sont disponibles dans une annexe au **GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0)**.

### Rappel important

En général, les normes et les guides ne fixent ni le rôle de chacun des intervenants, ni les conditions de choix des produits et de leur mise en œuvre, ni la consistance précise des épreuves d'étude, de convenance ou de contrôle (par exemple, types et nombre d'essais). Ils ne traitent pas non plus de ce qui relève des contrôles internes ou externes ou extérieurs à l'entreprise, etc. **Il appartient donc au marché de fixer les exigences correspondantes.**

Il est rappelé, que dans **un marché**, la contractualisation d'un texte tel qu'un guide, un fascicule de CCTG, un DTU, une norme... doit le plus souvent être complétée par **des exigences additionnelles** adaptées aux dispositions du texte et aux conditions de réalisation des travaux de réparation ou de renforcement à effectuer. Par exemple :

- dans un guide, seules certaines parties relèvent de la contractualisation ;
- un DTU fixe la liste des travaux relatifs à un corps d'état concerné par celui-ci. Il attribue à d'autres corps d'état certains des travaux préparatoires. Enfin, il renvoie **aux documents particuliers du marché (DPM)** pour fixer les travaux du corps d'état qui n'ont pas été retenus dans la liste susvisée (compte tenu de son incidence sur la rédaction des pièces de marché, ce point est explicité dans la remarque ci-après) ;

**Remarque importante :** Un marché de bâtiment est décomposé le plus souvent en plusieurs marchés attribués à différents corps d'état. Un marché de génie civil fait appel le plus souvent à une entreprise générale ou à un groupement d'entreprises. Les textes officiels concernant ces deux domaines ont été rédigés en conséquence. Il faut donc en tenir compte lors de la rédaction d'un marché de réparation. Dans la mesure du possible le présent guide attire l'attention sur les particularités des deux domaines.

- une norme pouvant proposer **plusieurs niveaux de performances**, un choix est à faire ;
- les conditions climatiques (température et hygrométrie) retenues dans une norme pour les essais des produits peuvent ne pas correspondre à celles du chantier...

À titre d'exemple, l'extrait de la norme homologuée NF EN ISO 11600 ci-après, norme relative aux joints pour enveloppe de bâtiment, montre la nécessité de fixer pour un mastic de calfeutrement son type (ici « F » car il s'agit d'un mastic de construction) et sa classe de performance (entre 7,5 et 25).

Classe <sup>a</sup>	Amplitude d'essai %	Capacité de mouvement <sup>b</sup> %
25	± 25	25,0
20	± 20	20,0
12,5	± 12,5	12,5
7,5	± 7,5	7,5

<sup>a</sup> Les mastics de classes 25 et 20 sont utilisables pour les deux types G et F, alors que les mastics de classe 12,5 et 7,5 ne sont utilisables que pour le type F.

<sup>b</sup> Pour l'interprétation et l'application correctes de la capacité de mouvement à la conception des joints, il convient de prendre en considération **les normes nationales pertinentes ainsi que les documents consultatifs.**

Figure n° 2 : extrait de la norme homologuée NF EN ISO 11600



# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

## 3

### Préparation générale de l'opération

3.1 Généralités

3.2 Choix des produits

3.3 Conditionnement des produits

3.4 Transport et stockage des produits

3.5 Matériels à utiliser

**L'**entrepreneur fait mettre en place **les moyens d'accès et les équipements d'hygiène et de sécurité** sur le lieu de calfeutrement, de pontage ou de réalisation du joint de dilatation en respectant les dispositions **du marché**, la législation en vigueur et les consignes **du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (coordonnateur SPS)**.

**> L'entrepreneur doit prendre connaissance et disposer en permanence des documents suivants de cette liste non limitative :**

- les normes en vigueur qui sont citées dans le présent **guide** et son annexe et, en particulier, les normes homologuées NF P 95 103 et NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1 qui concerne le calfeutrement des ouvrages de bâtiment et de génie civil). Le fascicule de documentation FD P 18-802 traite des contrôles sur chantier mais ne vise pas explicitement les travaux de calfeutrement et de pontage. Il fournit cependant un cadre qui peut être adapté à ces types de travaux par **le marché** et les procédures d'exécution ;
- les articles **du marché** relatifs au calfeutrement ou au pontage des fissures, voire à la réalisation d'un joint de dilatation ;
- la procédure de calfeutrement ou de pontage des fissures, voire de réalisation d'un joint de dilatation annexée au PAQ ;
- le cadre du document de suivi du calfeutrement ou du pontage des fissures, voire de réalisation d'un joint de dilatation ;
- la fiche technique (ou notice d'emploi) de chacun des produits (produits de calfeutrement, de pontage et de protection localisé, solvants...) ;
- la fiche de données de sécurité (FDS) de chaque produit, dont la présence est imposée par **la réglementation** ;
- la fiche technique et le carnet d'entretien des différents matériels nécessaires (par exemple, outils pour l'ouverture des fissures dans le cas du calfeutrement, outils de mélange des produits, moyens de pesée, etc.) ;
- etc.

**> L'entrepreneur doit organiser, exécuter et contrôler toutes les opérations suivantes :**

- celles relatives à l'assurance de la qualité ;
- celles qui doivent précéder le calfeutrement ou le pontage et la protection localisée ou la réalisation d'un joint de dilatation (préparation du support et des fissures, préparation des produits...) ;
- celles qui relèvent du calfeutrement ou du pontage et de la protection localisée ou de la réalisation d'un joint de dilatation ;
- celles qui doivent suivre le calfeutrement ou le pontage et la protection localisée ou la réalisation d'un joint de dilatation ;
- celles relatives à l'intervention **du laboratoire** chargé de certaines épreuves et de certaines mesures ;
- l'amenée et la mise en place des moyens d'accès et des équipements d'hygiène et de sécurité ;
- l'approvisionnement des matériaux et produits nécessaires ;
- l'amenée et la mise en place des matériels nécessaires à l'opération ;
- la réalisation du relevé contradictoire avec **le maître d'œuvre** de l'ensemble des fissures

et de l'état des supports (relevé sur un plan de l'ensemble des fissures calfeutrables ou pontables avec protection localisée [numérotation, longueur, ouverture, activité ou non, etc.]) ;

- la mise en œuvre des moyens de mesure destinés à contrôler l'efficacité du calfeutrement ou du pontage et de la protection localisée (si prévue au **marché**) ;
- etc.

Dans le cas où les travaux portent sur la mise en place **d'un joint de dilatation**, le **projet** comporte au minimum, outre **la procédure de pose**, **une note de calculs** de détermination du souffle et du réglage du joint en fonction de la période de pose et **un plan de détail** donnant les dispositions des solins, des tiges d'ancrage, du ferrailage et de ses scellements, des relevés éventuels, des différents accessoires, etc.



Figure n° 3 :  
préparation  
d'une opération  
de réparation.

### 3.2.1 GÉNÉRALITÉS

Les choix des produits porte, soit sur le **produit de calfeutrement**, soit sur le **produit de pontage et le produit de protection localisée**. Il peut aussi porter sur le **type de joint de dilatation** à mettre en place et les autres produits et matériaux nécessaires à la pose du joint de dilatation.

Il appartient **au marché** de fixer la ou les familles de produits utilisables, les caractéristiques auxquelles doivent satisfaire ces produits et les contraintes d'exécution de l'opération. **L'entrepreneur** propose à l'acceptation **du maître d'œuvre** les produits capables de satisfaire les exigences **du marché**. **Les produits ne sont définitivement retenus qu'au vu des résultats de l'épreuve d'étude et de l'épreuve de convenance.**

**> Prise en compte du marquage CE dans le choix des produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton :**

Ces produits et systèmes doivent présenter les caractéristiques exigées par la série des normes NF EN 1504-\*\*. De plus, leur système d'attestation de conformité doit appartenir, soit à la classe 4, qui concerne les produits avec des exigences de performance peu élevées, soit à la classe 2+ dans le cas contraire. En outre, ils doivent satisfaire à une réglementation en matière de réaction au feu pour laquelle leur système d'attestation de conformité doit appartenir, suivant le niveau de performance nécessaire, aux classes 1, 2 ou 3.

**En conclusion, le marché** doit donc aussi fixer **les niveaux des systèmes d'attestation de conformité.**

### 3.2.2 CRITÈRES DE CHOIX COMMUN A TOUS LES PRODUITS

Les deux articles ci-après sont communs à tous les produits (calfeutrement, pontage, protection localisée et joints de dilatation). Dans la suite du texte, des articles spécifiques traitent des critères de choix spécifiques à chacun des produits.

#### 3.2.2.1. Critères de choix liés aux spécificités du travail à exécuter

Le produit de calfeutrement, celui de pontage, celui de protection localisée tout comme le joint de dilatation doivent être adaptés aux spécificités du travail à exécuter. La norme homologuée NF P 95-103 donne les différents facteurs à prendre en compte, auxquels ont été ajoutés quatre nouveaux repérés par un astérisque (\*) dans la liste ci-après :

- (\*) la texture du support (support lisse ou à reliefs) ;
- (\*) l'orientation du support<sup>2</sup> (parois verticales ou quasi verticales [ $0^\circ \leq \text{angle} < 15^\circ$ ], parois horizontales, parois inclinées...);

<sup>2</sup> Par exemple, le DTU 44.1 ne concerne que les joints des parois verticales ou faiblement inclinées. Il faut donc compléter les clauses techniques de ce texte lorsque les fissures concernent une dalle de plancher...

- l'état du support ;
- (\*) l'exposition des fissures de la structure (les fissures peuvent concerner, soit des parois extérieures ayant elles-mêmes une certaine orientation par rapport aux points cardinaux, soit des parois intérieures) ;
- (\*) la position des fissures sur le support (par exemple, fissure au plafond, suivant une diagonale...) ;
- la géométrie des fissures (ouverture, tracé rectiligne ou hachuré...) ;
- l'activité ou non des fissures (fissures dites actives ou mortes) ;
- la présence d'eau sans ou sous pression ;
- la tenue sous les sollicitations imposées à l'ouvrage ;
- les facteurs divers suivants :
  - l'accessibilité aux faces de la pièce affectées par la fissure,
  - les délais imposés pour la remise en service de l'ouvrage,
  - etc.

Il est rappelé que le calfeutrement, le pontage et la protection localisée ne sont applicables qu'aux structures pour lesquelles **la fissuration n'a pas d'incidence sur la force portante de l'ouvrage**. En effet, ces techniques n'ont pour but que de colmater les fissures existantes.

Le Tableau n°2 ci-après donne des indications sur **le choix des produits de calfeutrement ou de pontage, voire d'un joint de dilatation** en fonction de **l'ouverture (w) des fissures à traiter** exprimée en millimètres, **de la présence ou non d'eau sans ou sous pression, etc.** Il donne également, dans la colonne observations, **les avantages et les inconvénients des différents produits utilisables**, les principales précautions à prendre pour réussir l'opération et la nécessité de s'assurer de la compatibilité des produits de traitement des fissures avec les traitements ultérieurs, tels que la mise en place d'un revêtement.

**> Il est à noter que :**

- ce tableau vise **le domaine du génie civil**. Il s'applique cependant dans **le domaine du bâtiment** mais avec quelques restrictions. En effet, par exemple, certains **produits de protection généralisée** peuvent être mis en œuvre sur des murs où les fissures peuvent atteindre et dépasser le millimètre sans avoir recours à un traitement préalable des fissures tel qu'une injection. Se reporter **au GUIDE N°4 [FABEM]** relatif à la protection des bétons.
- **la protection généralisée** est applicable lorsque la fissuration est anarchique et intéresse l'ensemble du support. Cette technique fait l'objet du **GUIDE N°4 [FABEM]** ;
- **les cellules du tableau** visant les différentes techniques de traitement des fissures sont diversement coloriées pour mettre en relief la technique de traitement proposée (calfeutrement, pontage, revêtement localisé ou joint de dilatation).

**Il est rappelé que le choix définitif du produit** est obligatoirement lié à la réussite **d'un essai de convenue**, dont la consistance est développée dans le présent document et qui doit être adaptée, **par le marché**, aux travaux à exécuter.

Dans la colonne du tableau intitulée « produits utilisables », pour gagner de la place, **des sigles** ou des abréviations remplacent le plus souvent les noms complets des produits (les sigles sont ceux **du guide technique de 1996 LCPC-SETRA<sup>3</sup>** relatif au choix et à l'application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton). Les correspondances entre les sigles, les abréviations et les noms sont les suivantes :

**EP :** résines époxydes ;  
**Gel de silice :** tous les dérivés de l'acide silicique et des silicates ;  
**Gel mixte :** gel obtenu par combinaison de plusieurs produits de réactions indépendantes ;  
**Hydrogel :** gel en solution aqueuse ;  
**LHM :** liant hydraulique modifié ;  
**PAAm :** polyacrylamide (voir le nota) ;  
**PMMA :** polyméthacrylate de méthyle ;  
**PUR :** résines polyuréthanes.

Le Tableau n° 1 ci-dessous indique la correspondance entre ces abréviations et celles utilisées dans la série des normes européennes NF EN 1504. \*\* :

Abréviation française	Abréviation européenne	Nom utilisé dans les normes européennes
LHM	PCC	Polymer cement concrete
EP ou PUR	P	Liant polymère réactif
Ciments et coulis	H	Produit d'injection à base de liant hydraulique
EP, LHM, PMMA, PUR...	F	Produit d'injection pouvant transmettre des efforts
EP, PUR...	D	Produit d'injection ductile pouvant supporter un mouvement ultérieur
Gels et PAAm	S	Produit d'injection expansif également désigné sous le nom de gel

Tableau n° 1 : correspondances entre les abréviations

**Nota :** ces produits sont employés pour l'étanchement de fissures de faible ouverture (entre 0,3 et 0,5 mm) et soumises à des venues d'eau. **L'acrylamide est une substance classée toxique** (voir la fiche toxicologique de l'INRS n°119). La Commission européenne devrait prochainement fixer sa position sur ce produit. Ce pourrait être une interdiction avec possibilité de dérogation.

<sup>3</sup> Les définitions des termes techniques figurent dans un glossaire entre les pages 56 et 67 de ce guide.

Revêtement ou peinture
Calfeutrement
Pontage
Injection + revêtement ou pontage
Joint de dilatation

Duvertures des fissures en mm	Milieu ambiant	Activité	Techniques de traitement	Produits utilisables	Fonctions recherchées	Observations
< 0,1	sec	mortes	peintures, minéralisateurs et consolidants	LHM, PUR, EP, acrylique /PMMA... base silicates et silicates ciment	diminution des porosités de surface	généralement le choix s'oriente vers des produits microporeux
	humide ou humide et ruisselant		nécessite un assèchement lors de la mise en œuvre	LHM, EP, émulsion PUR et EP	cuelage ou étanchéité	pour utilisation de PUR, l'assèchement doit être strictement contrôlé ; sinon, il y a à redouter des défauts d'adhérence et d'étanchéité
de 0,1 à 0,2	sec	mortes	revêtements	LHM, PUR, EP	fermeture en surface	produits à consistance pâteuse
			injection	PUR, EP	combler un vide	résine très fluide et DPU lente. Ces résines étant très diluées, elles présentent une faible résistance
		avec soufflé	revêtements souples	LHM, PUR	couvrir la fissure	produit souple à consistance pâteuse avec une épaisseur en adéquation avec le soufflé
			pontages de surface	EP, PUR	obturation locale de la surface	produit souple armé avec une rupture d'adhérence sur les bords de la fissure
	humide ruisselant	mortes	injection de blocage + revêtement	gel de silice, hydrogel acrylique /PMMA, gel mixte	arrêt de venue d'eau + fermeture en surface pérenne	produit réactif de blocage à condition que l'adhérence soit supérieure à la sous-pression ; le revêtement doit être compatible avec le produit d'injection
		avec soufflé	injection de blocage + revêtement	hydrogel acrylique /PMMA, PUR	arrêt de venue d'eau + fermeture en surface et résistance aux déformations	la capacité à la déformation doit être compatible avec le soufflé et le revêtement doit être compatible avec le produit d'injection
de 0,3 à 3	sec	mortes	injection	EP, ciments subroyés	remplir et assurer une continuité	avant d'injecter avec des coulis de ciment, la fissure doit être injectée à l'eau pour éviter son colmatage immédiat
			avec soufflé	calfeutrement en engravure	mastic PUR, silicone ou acrylique...	étancher, isoler
		pontage de surface		PUR, EP	obturation locale de surface	en fonction du soufflé, une rupture d'adhérence sur les bords de la fissure peut être nécessaire
	humide ruisselant	mortes	injection	gel PUR, acrylique, PMMA, gel mixte, mousse PUR	blocage d'une venue d'eau en profondeur et remplissage de continuité	les gels mixtes ciment ou synthétique assurent la pérennité après assèchement
		avec soufflé	injection de blocage + revêtement ou pontage	hydrogel acrylique, PMMA, PUR, mousse flexible PUR	arrêt de venue d'eau + fermeture en surface et résistance aux déformations	la capacité à la déformation doit être compatible avec le soufflé le revêtement doit être compatible avec le produit d'injection
de 3 à 10	sec	mortes	injection	EP, PUR, ciments subroyés	remplir, assurer une continuité	avant d'injecter avec des coulis de ciment, la fissure doit être injectée à l'eau pour éviter son colmatage immédiat
			avec soufflé	calfeutrement en engravure	mastic PUR, silicone ou acrylique...	étancher, isoler
		pontage de surface		PUR armé, membranes collées	obturation locale de surface	les dimensions de la rupture d'adhérence sont à adapter au soufflé
	humide ruisselant	mortes	injection	mousse rigide PUR, gel mixte, hydrogel ciment...	blocage d'une venue d'eau en profondeur et remplissage de continuité	les gels mixtes ciment ou synthétique assurent la pérennité après assèchement
		avec soufflé	injection de blocage + revêtement ou pontage	mousse flexible PUR, gel mixte souple, hydrogel souple	arrêt de venue d'eau + fermeture en surface et résistance aux déformations	la capacité à la déformation doit être compatible avec le soufflé et le revêtement doit être compatible avec le produit d'injection
> 10	sec	mortes	injection	ciments normaux et subroyés	remplir, assurer une continuité	avant d'injecter avec des coulis de ciment, la fissure doit être injectée à l'eau
		avec soufflé	mise en place d'un joint de dilatation		ne contrarie pas les mouvements	nécessité d'une étude de la structure pour le choix du joint
	humide ruisselant	mortes	injection	mousse rigide PUR, gel mixte, coulis ciments normaux	blocage d'une venue d'eau en profondeur et remplissage de continuité	les gels mixtes ciment ou synthétique assurent la pérennité après assèchement
		avec soufflé	injection de blocage + revêtement ou pontage	hydrogel acrylique /PMMA, combinaison gel + Joint + PUR ou hydrogonflants en surface	arrêt de venue d'eau + fermeture en surface et résistance aux déformations	la capacité à la déformation doit être compatible avec le soufflé

Tableau n°2 : choix du traitement des fissures en fonction de leur ouverture.

### 3.2.2.2 Critères de choix liés à la santé, la sécurité, la protection de l'environnement...

> **Les critères de choix doivent prendre en compte les dangers et les inconvénients pour la santé, la sécurité, l'agriculture, la nature et l'environnement, à cause de la nocivité et de la toxicité des certains composants :**

- il faut choisir les produits en tenant compte des risques qu'ils présentent, indiqués sur leur étiquetage et leur fiche de données de sécurité (FDS) ;
- il faut mettre en œuvre les procédés d'application générant le moins de nuisances ;
- pour la protection du personnel, l'entrepreneur doit s'assurer du respect de la législation du travail en matière d'hygiène et de sécurité et fournir les équipements de protection individuels (ÉPI) nécessaires ;
- pour la protection des personnes et de l'environnement, l'entrepreneur doit tenir compte dans le choix des produits des exigences réglementaires lors de l'utilisation des produits et lors du traitement des déchets.

**Remarque :** les normes des produits ne donnent, en général, aucune indication sur les précautions à prendre en matière d'hygiène et de sécurité. Il faut se reporter **aux fiches de données de sécurité (FDS) des produits qui fixent les règles à suivre et les équipements de protection individuelle (ÉPI) à utiliser. La réglementation impose la présence de ces fiches sur le chantier.**

### 3.2.3

## CRITERES DE CHOIX SPECIFIQUES AUX PRODUITS DE CALFEUTREMENT

Dans le présent article figurent plusieurs tableaux, qui se complètent et qui permettent de choisir la famille de produits la mieux adaptée pour répondre aux besoins à satisfaire.

### 3.2.3.1 Critères de choix liés aux familles de produits de calfeutrement

> **Les différentes familles de produits utilisables pour le calfeutrement sont décrites dans la norme homologuée NF P 95-103. Il s'agit :**

- de produits à base de liants hydrauliques sous forme de mortiers (LH, LHM et EP-C) :
  - les différents composants doivent satisfaire aux normes en vigueur ;
  - pour améliorer les caractéristiques principales de ces mortiers vis-à-vis de l'adhérence, de la résistance à la traction, du retrait, ils sont généralement modifiés par l'ajout de polymères (résines synthétiques), voire de fibres ;

- de produits à base de liants de synthèse (résines de synthèse) :
  - sous forme de mastics de type F<sup>4</sup> nécessitant ou non un primaire d'accrochage. Ces mastics sont des :
    - silicones monocomposant,
    - polyuréthanes normalement monocomposant,
    - polysulfures monocomposant ou bicomposants<sup>5</sup>,
    - acryliques en solution aqueuse ou en solution dans un solvant organique,
    - butyls monocomposant à base de caoutchouc synthétique (isobutylène et isoprène) ;
  - sous forme de mortiers constitués par des :
    - résines époxydiques avec charges.

La norme homologuée NF EN ISO 11 600 fixe la classification et les exigences auxquels les mastics doivent satisfaire. Les mastics visés par cette norme sont surtout utilisés pour la réalisation de joints dans les ouvrages de bâtiment et de génie civil. Le domaine d'emploi de ces mastics concerne l'étanchéité à l'eau et à l'air des joints. Il est défini dans l'article 1 de la norme homologuée NF P 85-210-1. Il ne concerne pas :

- les joints situés dans les parois horizontales (les dalles de planchers, les dallages...) ;
- les matériaux et produits autres que les mastics (profilés métalliques par exemple) ;
- les joints intérieurs (les joints des cloisons par exemple) ;
- les joints des constructions antisismiques ;
- les joints d'étanchéité aux fluides (joints de plomberie par exemple) ;
- les joints des piscines, réservoirs, ouvrages souterrains... ;

**Par extension**, les mastics sont aussi utilisables pour le **calfeutrement des fissures** sous certaines conditions.

Les produits de reprise du béton dégradé superficiellement (produits de ragréage à base de liants hydrauliques ou organiques), visés par le **GUIDE N°1 [FABEM]**, peuvent être utilisés dans le calfeutrement de certaines fissures. Pour cette utilisation, ils doivent présenter une élasticité suffisante pour absorber les variations d'ouverture des fissures, ainsi qu'une excellente adhérence au support, sous réserve que ce dernier possède une bonne résistance. Les caractéristiques que doivent présenter ces produits sont visées par la norme expérimentale XP P 18-840.

**En présence d'eau sans ou sous pression**, il est nécessaire de bloquer l'arrivée de l'eau avant de calfeutrer la fissure. Le tableau n°2, ci-devant, donne la liste des produits utilisables et le **GUIDE N°3 [FABEM]** les techniques d'injection à mettre en œuvre.

**Les principaux produits utilisables pour le calfeutrement des fissures** figurent dans Tableau n° 3 ci-après sachant que certains des produits cités peuvent avoir d'autres usages. Par exemple, un mortier à base de résine époxyde chargée peut aussi servir comme produit de ragréage.

<sup>4</sup> Les mastics de type F concernent les joints de façade et les mastics de type G, la miroiterie.

<sup>5</sup> Les polysulfures sont commercialisés, par exemple, sous la marque THIOKOL®.

Familles de produits	Sous-familles	Composants	Forme	Sigle	Observations
à base de liants hydrauliques	avec ajouts	liant + avec ou sans granulats et/ou fibres + ajouts (adjuvants) + eau	prêt à l'emploi (ajout d'eau) ou fabriqués sur le chantier	LH	produits rigides utilisables sous forme de mortiers pour le calfeutrement de fissures mortes, voire avec un très faible soufflé
	modifiés par des polymères organiques	liant + avec ou sans granulats et/ou fibres + ajouts (adjuvants) + polymères : <ul style="list-style-type: none"> <li>• vinylique</li> <li>• acrylique</li> <li>• styrène</li> <li>• butadiène</li> </ul>	monocomposant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• polymère + liant + etc.</li> <li>• ajout d'eau sur chantier</li> </ul> bicomposants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• polymère + eau</li> <li>• liant + etc.</li> </ul>	LHM VINYL ACRYL	
à base de liants de synthèse (résines synthétiques)	thermodurcissables	résines époxydes	les charges (granulats et/ou fibres) sont incorporées dans les composants	EP	produits dont le module d'élasticité adaptable permet d'absorber de faibles souffles
		résines époxydes + polysulfures		EP	produits dont la résistance à l'abrasion et aux produits chimiques est supérieure à celle des résines époxydes simples
mixtes (liants hydrauliques + résines synthétiques)	systèmes époxy-ciment	liant + avec granulats et/ou fibres + résines époxydes	tricomposants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• base (résine) en émulsion dans l'eau</li> <li>• durcisseur (de la résine) en émulsion dans l'eau</li> <li>• ciment + charges</li> </ul>	EP-C	produits rigides utilisables sous forme de mortiers pour le calfeutrement de fissures mortes ou avec un très faible soufflé sous réserve d'adapter le module d'élasticité
mastics de type F (voir les compléments dans l'article sur les caractères normalisés de ces produits)	élastiques (E)	silicones	monocomposant : le produit appliqué sous forme pâteuse se transforme par « réticulation » au contact de l'humidité atmosphérique	SILIC	ces produits peuvent nécessiter un primaire d'accrochage. En général, ils sont incompatibles avec la mise en place d'un revêtement
		polyuréthanes	monocomposant : le produit appliqué sous forme pâteuse se transforme par « réticulation » au contact de l'humidité atmosphérique	PUR	produits sensibles à l'eau avant réticulation. Ils nécessitent un primaire d'accrochage sur support humide.
	plastiques (P).  <b>nota :</b> les mastics acryliques et mastics butyls sont normalement de type plastique	acryliques	monocomposant : le produit appliqué sous forme pâteuse se transforme par « séchage »	ACRYL	Produits qui ne nécessitent pas de primaire même sur support humide mais qui sont sensibles à l'eau pendant le séchage. Faibles performances mécaniques
		butyls	monocomposant : le produit appliqué sous forme pâteuse se transforme par « séchage »	NR	Produits à faibles performances mécaniques et faible adhérence. En général ils sont incompatibles avec un revêtement ultérieur

Tableau n° 3 : choix des produits de calfeutrement.

Il est rappelé que le guide technique de 1996 LCPC-SETRA, relatif au choix et à l'application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton, donne également les différentes familles de produits utilisables en réparation, en particulier pour le calfeutrement et aussi le pontage...

### 3.2.3.2 Critères de choix liés aux caractéristiques des produits de calfeutrement

> Les principales caractéristiques qui doivent guider le choix d'un produit de calfeutrement sont également données par la norme homologuée NF P 95-103 susvisée :

- la durée pratique d'utilisation ou DPU pour les produits à base de résines synthétiques ;
- la durée de prise pour les produits à base de liants hydrauliques ;
- la compatibilité ou non avec l'humidité du support, voire avec la présence d'eau en permanence ;
- les conditions thermiques et hygrométriques lors de l'application du produit qui jouent sur sa DPU ou sa durée de prise ainsi que sur sa polymérisation ou son durcissement. Ces actions sont fonction de sa nature (produit à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques) ;
- la compatibilité du produit avec la nature du support et, en particulier, le pH du béton et les revêtements ultérieurs ;
- les propriétés mécaniques (la résistance au fendage et à l'adhérence, la fragilité aux chocs, l'importance du retrait...) ;
- le comportement du produit au vieillissement, à la température, au passage de gaz, aux agents agressifs ;
- etc.

### 3.2.3.3 Critères de choix liés aux caractères normalisés garantis des principaux produits de calfeutrement

- Cas des mortiers à base de liants hydrauliques ou de synthèse et autres produits

Se reporter au **GUIDE N°1 [FABEM]** relatif à la reprise du béton dégradé qui donne les exigences auxquelles les produits de réparation doivent satisfaire. **Des exigences complémentaires** sont à formuler pour tenir compte des sollicitations auxquelles le calfeutrement peut être soumis, par exemple, l'amplitude du mouvement des fissures.

En général, ces produits sont utilisés **à l'intérieur des constructions**, où les amplitudes thermiques restent modérées et lorsque le support fissuré est sollicité par des charges roulantes, par exemple, dallages industriels.

**Remarque :** ces produits peuvent aussi servir au rebouchage de fissures avant la mise en œuvre d'un pontage et d'un revêtement. Il s'agit d'une technique classique dans le domaine du bâtiment.

Il y a lieu de rappeler l'existence, en France, d'une série complète de normes sur les produits de réparation et de la marque spécifique de l'AFNOR « **Marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique** ».

Certains produits de réparation disponibles sur le marché bénéficient **du droit d'usage de cette marque** (consulter le site de l'AFNOR), ce qui facilite amplement le choix et le contrôle de ces produits. D'autres produits de réparation peuvent bénéficier de marques de certification équivalentes à la **Marque NF**.

Il est rappelé qu'il ne faut pas confondre **une marque de certification et le marquage CE<sup>6</sup>**. Se reporter au **GUIDE GÉNÉRAL** qui explicite les règles du jeu.

#### ■ Cas des mastics de calfeutrement

La norme de spécifications homologuée NF EN ISO 11 600 et la norme homologuée en trois parties NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1 relatif aux travaux de bâtiment et à l'étanchéité des joints de façade par une mise en œuvre de mastics) donnent les caractères normalisés garantis que doivent présenter les mastics de calfeutrement. Elles sont complétées par les normes d'essai visées dans les deux normes susvisées.

Suivant la nature du produit de calfeutrement, la nature du support et son état, il peut être nécessaire d'appliquer un primaire sur le support. Le primaire est destiné, soit à faciliter l'adhérence, soit à assurer la compatibilité chimique avec le support.

**> Les mastics de type F pour joints doivent satisfaire aux spécifications principales suivantes :**

Classe	Type de mastic	Amplitude d'essai (%)	Capacité de mouvement (%)
25	F et G	± 25	25
20 <sup>7</sup>		± 20	20
12,5	F	± 12,5	12,5
7,5		± 7,5	7,5

Tableau n° 4 : classification des mastics de calfeutrement de type F.

Les mastics des classes 25 et 20 sont répartis en deux sous-classes comme suit (norme homologuée NF EN 26927) :

Classe	Sous-classe	Valeur du module sécant en traction
25 ou 20	HM (haut module)	≥ 0,4N/mm à +23°C
		≥ 0,6 N/mm à -20°C
	LM (bas module)	< 0,4N/mm à +23°C
		< 0,6 N/mm à -20°C

Tableau n° 5 : sous-classes des mastics F O et F 25.

Un mastic à bas module est utilisé **si la cohésion interne du support est faible** (par exemple, un béton cellulaire). Le mastic soumis à des elongations se déforme facilement et, bien qu'il adhère au support, l'effort de traction qu'il y exerce est minime et ne risque pas de provoquer sa rupture par arrachement.

Un tel mastic est également utilisé dans des régions de grands froids sous réserve que son module reste faible par basses températures.

<sup>6</sup> Les annexes ZA des normes européennes harmonisées, normalement, ne fixent pas la classe (le niveau de performance) que doit respecter un produit pour bénéficier du marquage CE lorsque la partie normative prévoit plusieurs classes. C'est la fiche technique et l'étiquette qui renseignent sur la classe de performance de la norme que respecte le produit.

<sup>7</sup> Classe de joint non visée par le label SNJF.

Les mastics de la classe 12,5 sont répartis en deux sous-classes comme suit (norme homologuée NF EN ISO 7389) :

Classe	Sous-classe	Valeur de la reprise élastique
12,5	E (élastiques)	≥ 40%
	P (plastiques)	< 40%

Tableau n° 6 : sous-classes des mastic F 12,5.

Dans un **matériau plastique**, les contraintes développées par une sollicitation disparaissent progressivement. C'est tout le contraire dans un **matériau élastique**.

> **Autres exigences (se reporter pour plus de détails aux spécifications de la norme homologuée NF EN ISO 11600) :**

- les essais sont effectués sur des supports de référence, soit en aluminium anodisé, soit en mortier (types M 1 et M 2), soit en fibre-ciment, soit en polyester. Ces essais sont effectués avec ou sans primaire ;
- les essais concernent :
  - la déformation sous traction maintenue,
  - les propriétés d'adhésivité/cohésion à température constante ou à températures variables,
  - les propriétés d'adhésivité/cohésion sous ou sans traction maintenue après immersion dans l'eau,
  - la résistance à la compression (joints comprimés),
  - la perte de volume lors de du séchage ou de la réticulation,
  - la résistance au coulage...

Le **Syndicat National des Joints et Façades (SNJF)** a créé une marque spécifique « **Marque SNJF** ». Certains produits de calfeutrement disponibles sur le marché bénéficient **du droit d'usage de cette marque**, ce qui facilite amplement le choix et le contrôle de ces produits. D'autres produits de calfeutrement peuvent bénéficier de marques de certification équivalentes à **la Marque NF**.

Il est à noter que l'exigence d'un produit bénéficiant du droit d'usage d'une marque n'est pas imposée par les textes réglementaires.

> **Le label SNJF concerne uniquement les mastics des classes suivantes :**

- mastics 25 E et 12,5 E ;
- mastics 12,5 P et 7,5 P ;
- mastics sous forme de cordons préformés (non utilisables pour le calfeutrement des fissures).

Les essais de contrôle sont fixés dans le **règlement de la marque** qui est disponible sur le site SNJF.

Photo n° 8 :  
cartouche de mastic  
avec le label SNJF  
(photo Poineau)



L'**attention** est attirée sur le fait que les mastics visés par la norme homologuée NF EN ISO 11600, le label SNJF et par les trois parties de la norme homologuée NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1) concernent essentiellement **les joints des parois verticales, voire faiblement inclinés** sur la verticale ( $< 15^\circ$ ), sauf pour les surfaces de largeur limitée (bandeaux, couronnements...). **Leur domaine d'emploi comme indiqué ci-devant est donc limité.**

Il **convient donc**, lorsque les fissures ne peuvent être assimilables à des joints de parois verticales ou lorsqu'elles peuvent être soumises à des sollicitations ou à des agents agressifs non visés dans les normes susvisées et le règlement SNJF, **de s'assurer**, d'une part par les références d'emploi des produits et, d'autre part par une épreuve d'étude, **que les mastics peuvent convenir au calfeutrement de telles fissures.**

La norme homologuée NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1) déconseille la mise en peinture ou la mise en place d'un revêtement de protection sur un mastic à cause des différences de capacité de mouvement entre les produits.

**Remarque :** les règles de dimensionnement de la largeur du joint nécessaire pour réaliser un calfeutrement et de la profondeur du calfeutrement sont explicitées dans l'article 4 ci-après relatif aux modes opératoires.

**> Il existe d'autres types de produits pour joints. Par exemple :**

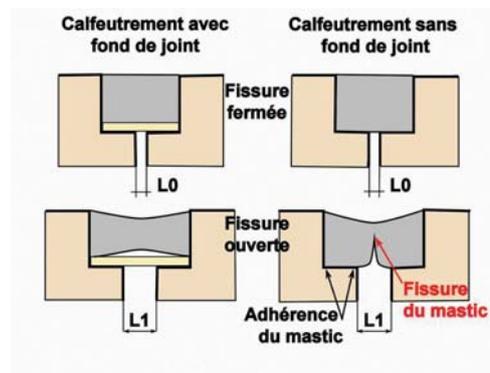
- les joints préformés à base de caoutchouc qui sont utilisés dans les joints de certains dallages en béton, en particulier, pour les pistes d'aéroports (bonne résistance aux produits pétroliers). Se reporter aux normes homologuées NF T 47-302 et NF T 47-303 ;
- les mastics de bitume coulés, en général à chaud, pour les joints des dalles routières.

■ Fonds de joints

**Rappel :** conformément à la norme, dans les joints de construction à faces parallèles, il est nécessaire de mettre en place un fond de joint pour respecter **la profondeur de calfeutrement** à donner au joint et pour faciliter son serrage à la pose. Le produit de calfeutrement ne doit pas adhérer sur le fond de joint, ce qui empêcherait sa libre déformation et provoquerait sa rupture. De plus, il doit être, comme **le primaire** éventuel à appliquer sur le support, compatible chimiquement avec le fond de joint. Enfin, le fond de joint doit être imputrescible.

**Dans le cas d'une fissure**, avant son calfeutrement, il faut créer une saignée suffisamment large de façon que le mastic puisse absorber les mouvements de la fissure. **Un fond de joint** régnant sur la largeur de la saignée s'impose pour éviter que le produit de calfeutrement n'adhère sur le fond de la saignée, ce qui réduirait la largeur efficace du joint à celle de la fissure. Le joint serait alors incapable d'absorber le souffle de la fissure, ce qui entraînerait sa destruction par fissuration comme le montre le schéma ci-après.

Figure n° 4 : rôle du fond de joint.



Les fonds de joints sont, en général, constitués par une mousse de polyuréthane ou une mousse de polyéthylène à cellules fermées pour éviter l'absorption d'eau. Les fonds de joints peuvent être plats ou cylindriques.

Photo n° 9 :  
fond de joint  
(photo Poineau).



### 3.2.4 CRITERES DE CHOIX SPECIFIQUES AUX PRODUITS DE PONTAGE ET DE PROTECTION LOCALISEE

> Il est rappelé que les produits de pontage et ceux de protection localisée peuvent être classés en trois familles :

1. les produits de pontage associant **une armature en textile** et **un mortier à base de liants hydrauliques ou de synthèse** dans lequel l'armature est noyée (Cf. le nota ci-après) ;
2. les produits de pontage associant **une feuille et un adhésif** ;
3. **les produits de protection localisée non-armés** (Cf. le nota ci-après).

**Nota** : certains produits de protection généralisée armés ou non peuvent être utilisés localement. Ils sont classés soit dans la première famille (produits de pontage armés) soit dans la troisième (produits de protection localisée non-armés).

En effet, certains des produits de protection ont la propriété de couvrir les fissures et d'absorber leurs mouvements sans se fissurer (par exemple, les revêtements d'imperméabilité à base de polymères visés par la norme homologuée NF P 84-404 [DTU 42.1] et le fascicule de documentation FD P 84-405). Ils sont utilisés pour le revêtement des façades avec ou sans armature suivant l'ouverture des fissures (se reporter au **GUIDE N°4 [FABEM]** relatif à la protection du béton).

La plupart des produits de pontage (liant et armature ou feuille et adhésif) et de protection localisée disponibles sur le marché se présentent, en général, **sous la forme de systèmes prêts à l'emploi avec une notice d'utilisation**.

Avant de mettre en œuvre ces systèmes, il est parfois nécessaire d'appliquer des produits destinés à améliorer l'état du support. **Il s'agit des régulateurs ou des fixateurs de fond**.

### 3.2.4.1 Les produits de pontage associant une armature et un mortier

- Les liants minéraux, organiques ou de synthèse couramment utilisés sont les suivants :
  - liants hydrauliques modifiés et chargés (par exemple, les enduits pour murs) ;
  - les bitumes souples sans solvant ;
  - les acryliques chargés ou non en émulsion aqueuse ou phase solvant ;
  - les résines époxydes assouplies sans solvant ;
  - les polyuréthanes sans solvant.

L'épaisseur du revêtement est à adapter à la largeur et au souffle de la fissure. Il est associé ou non à une armature.

Type de liant	Avantages	Inconvénients
<b>Liants hydrauliques modifiés</b>	faible coût facilité de mise en œuvre le support peut être humide	fissures fines stabilisées (dites mortes) ne résistent pas aux venues d'eau rigidité pouvant entraîner un risque de fissuration
<b>Bitumes</b>	faible coût facilité de mise en œuvre autocollants à froid comme à chaud	le support doit être sec ne résistent pas aux venues d'eau incompatibilité avec un revêtement ultérieur
<b>Acryliques</b>	faible coût résistent aux UV le support peut être humide	ne résistent pas aux venues d'eau caractéristiques mécaniques moyennes mauvaise tenue du collage à la chaleur
<b>Époxydes</b>	bonnes caractéristiques mécaniques bonnes résistances chimiques le support peut être humide servent aussi au collage de feuilles	souplesse moyenne tenue moyenne aux UV en l'absence de couche de protection mise en œuvre délicate (bicomposants et DPU limitée)
<b>Polyuréthanes</b>	souplesse adaptable monocomposant ou bicomposants	sensibilité à l'humidité (mousse) nécessité d'un primaire tenue moyenne aux UV en l'absence de couche de protection

Tableau n° 7 : choix des produits de pontage.

- Les armatures couramment utilisées sont les suivantes :
  - textiles tissés (toiles de verre, de polyester, etc.) ;
  - textiles non-tissés (mats de verre, de polyester, etc.).

En général, la largeur des bandes pour le pontage d'une fissure est de l'ordre de 0,20 m à 0,50 m.



Photo n° 10 :  
armature pour  
un pontage armé.

■ Le choix de l'armature dépend :

- de sa compatibilité avec le liant (par exemple, les fibres de verre doivent être traitées contre les attaques de la chaux [produit alcalin] contenue dans les liants hydrauliques) ;
- de la souplesse désirée du pontage. La souplesse de l'armature doit être compatible avec celle du liant retenu (une armature non-tissée est plus souple qu'une armature tissée) ;
- de l'épaisseur du revêtement, qui est fonction de la largeur de la fissure et de son souffle.

### 3.2.4.2 Les produits de pontage associant une feuille et un adhésif

■ Les feuilles couramment utilisées sont les suivantes :

- feuilles métalliques, le plus souvent un alliage d'aluminium ;
- feuilles en élastomères<sup>8</sup> armés ou non qui peuvent être à base :
  - soit de polychlorure de vinyle ou PVC,
  - soit de caoutchoucs artificiels (élastomères), tels que le polychloroprène (désignation commerciale devenue un nom générique : le Néoprène), le chlorosulfonate de polyéthylène (désignation commerciale : l'Hypalon®)...

Les feuilles métalliques présentent une bonne résistance mécanique. Les feuilles en élastomères sont souples et durables et permettent aussi de ponter des fissures de souffle important. De plus, elles équilibrent les contre-pressions sous réserve d'un blocage mécanique.

■ Les fiches techniques permettent de choisir le produit le mieux adapté :

- aux sollicitations (résistance et allongement à rupture...) ;
- aux conditions climatiques ;
- aux conditions thermiques (chaleur, froid...) ;
- aux attaques de produits chimiques (acides, bases, solvants, huiles...) ;
- à l'abrasion, aux déchirures, à la perforation ;
- au vieillissement naturel (UV, ozone...)...

Certaines des feuilles sont auto-adhésives, soit à chaud, soit à froid. C'est le cas, par exemple, des feuilles de bitume armées.

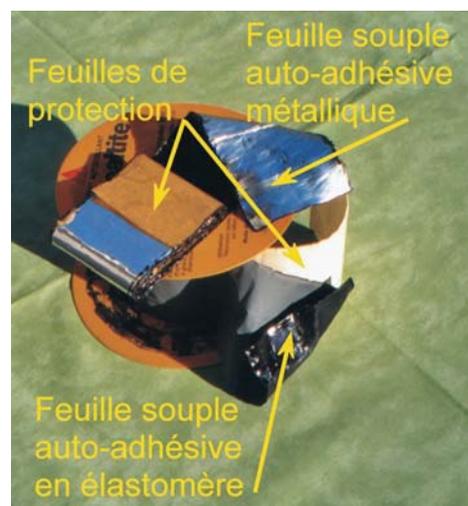


Photo n° 11 :  
feuilles souples auto-adhésives  
en bitume et polymère  
(photo Poinéau)

<sup>8</sup> Par polymérisation, on transforme des monomères (molécules) en polymères (grandes chaînes de molécules spatiales ou non). Ces polymères se classent en **plastomères** (par exemple, le polyéthylène, le polypropylène, certains PVC), dont l'élasticité est faible (l'allongement relatif à rupture atteint 10 à 20%) et les **élastomères** (butyls, polychloroprènes...), dont l'élasticité est très importante (500 à 1000%).

■ Les colles couramment utilisées sont les suivantes :

- colles époxydiques ;
- colles polyuréthannes...

La norme homologuée sur les produits spéciaux NF P 18-800, relative aux définitions, à la classification, au marquage et aux conditions de réception, et la norme expérimentale XP P 18-880, relative aux caractères normalisés garantis, visent aussi les produits de collage de béton sur béton. Elles ne sont pas directement applicables aux colles susvisées qui doivent aussi assurer le collage des feuilles.

### 3.2.4.3 Les produits de protection non-armés

Le produit utilisé est un revêtement plastique suffisamment souple pour encaisser les mouvements des fissures. Les systèmes proposés par les fabricants, dans le cadre de la norme homologuée NF P 84-404 relative à la réparation de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères (DTU 42.1)<sup>9</sup>, permettent de traiter les quatre catégories de fissures indiquées ci-après :

Pour chacune de ces quatre catégories de fissures, le nombre de couches à appliquer (impression, intermédiaire et finition), la nécessité ou non d'une armature et l'épaisseur totale minimale du système sont fixées par le DTU 42.1.

■ Sans armature :

- imperméabilité I1 : microfissures et fissures d'ouverture  $w < 0,2$  mm ;
- imperméabilité I2 :  $0,2$  mm < ouverture  $w < 0,5$  mm ;
- imperméabilité I3 :  $0,5$  mm < ouverture < 1 mm.

■ Avec armature (pour information) :

- imperméabilité I4 :  $1$  mm <  $w < 2$  mm. Une armature est nécessaire.

■ Autre cas :

- $w > 2$  mm. Les fissures doivent être traitées et rebouchées avant l'application du produit.

Le plus souvent, un tel système est appliqué sur **la totalité du support** pour créer un revêtement de protection généralisée (se reporter au **GUIDE N°4 [FABEM]** et au **GUIDE N°1 [FAEQ]**).

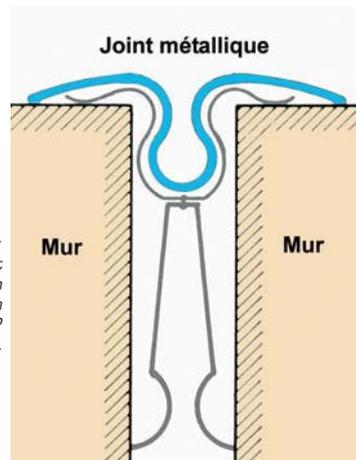
<sup>9</sup> Les revêtements plastiques épais visés par la norme NF P 74-202 (DTU 59.2) assurent une fonction de complément d'imperméabilité et non d'imperméabilité.

### 3.2.5 CRITERES DE CHOIX SPECIFIQUES AUX JOINTS DE DILATATION

Le **GUIDE N°3 [FAEQ]** relatif aux réparations des équipements traite dans le détail du choix, du dimensionnement et de la mise en œuvre des joints de dilatation.

#### 3.2.5.1 Joints de dilatation pour le domaine du bâtiment

Figure n° 5 :  
exemple de joint  
de dilatation  
(d'après un dessin  
des annales de l'ITBTP  
série gros œuvre n°16).



Sur le marché des équipements et accessoires, il est possible de trouver des joints de dilatation pour le domaine **du bâtiment** (par exemple, pour les dalles, les murs, les carrelages, etc.). La figure ci-après donne le schéma d'un joint métallique pour bâtiment.



Photo n° 13 : joint de carrelage DILEX KS  
(extrait d'une documentation de Schlüter Systems™).



Photo n° 12 :  
joint métallique  
pour bâtiment.

Le **marché** fixe la famille des joints à utiliser, les détails constructifs, les accessoires à mettre en place et les caractéristiques des divers matériaux.

### 3.2.5.2 Joints de dilatation soumis aux actions de véhicules

Les joints de dilatation pouvant équiper les ponts et autres structures soumis à un trafic de type routier avec ou sans poids lourds font, en général, l'objet de documents techniques de la part du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA ou Séttra). Il est donc possible de se référer **au guide technique de 1986 du SETRA** relatif aux joints de chaussée des ponts-routes et **aux avis techniques** sur les joints de chaussée du SETRA afin de déterminer le ou les joints pouvant satisfaire aux exigences techniques.

L'ASQPE (Association pour la Qualification de la Précontrainte et des Équipements de génie civil) est depuis peu chargée de délivrer les avis techniques sur les joints de dilatation dans le cadre **des Agréments Techniques Européens (ATE)**.

Le type de joint à utiliser dépend de la classe du trafic et des variations de l'ouverture de la fissure à équiper, qui peuvent être mesurées ou calculées.

Suivant le type de joint, il faut y associer un ferrailage spécifique, des tiges d'ancrage, des solins, des bavettes d'étanchéité, voire des dispositifs de recueil des eaux...

**Le marché** fixe la famille des joints à utiliser, les détails constructifs, les accessoires à mettre en place et les caractéristiques des divers matériaux.

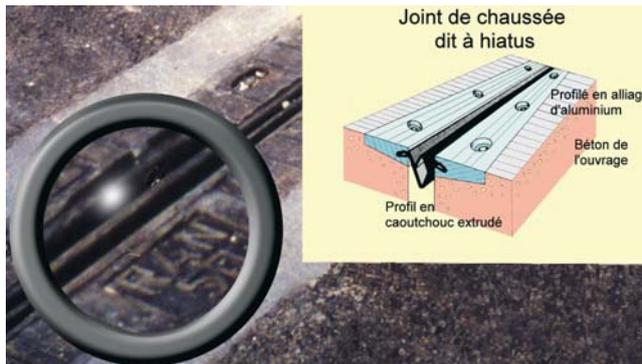


Figure n° 6 : joint à hiatus (photomontage).

## 3.2.6 EPREUVE D'ÉTUDE

**Les produits prêts à l'emploi** et conformes **aux normes en vigueur**, voire bénéficiant d'une **marque de certification**, ne font pas l'objet d'une épreuve d'étude, sauf si les conditions de mise en œuvre du produit, en particulier la géométrie et l'orientation du support, les sollicitations imposées aux fissures, les conditions climatiques et hygrométriques, ne correspondent pas à celles fixées par les normes ou s'ils sont, une fois mis en œuvre, en contact avec un milieu agressif.

**Les produits non normalisés ou fabriqués sur le chantier** doivent faire l'objet d'une **épreuve d'étude en laboratoire** pour s'assurer qu'ils satisfont bien **aux exigences du marché** (amplitude du mouvement des fissures, résistance, adaptation à la géométrie et à l'orientation du support, adhérence et compatibilité chimique avec le support, etc.) dans les conditions de mise en œuvre prévues (en particulier, la température et l'hygrométrie).

Les résultats d'une épreuve d'étude récente (quelques mois) effectuée sur un chantier identique peuvent servir de référence si le marché l'autorise.

Dans le cas où **une épreuve d'étude** doit avoir lieu, elle est fixée par **le marché**. Sa consistance s'inspire des essais visés par les normes en vigueur et des conditions de mise en œuvre des produits.

En principe, les joints de dilatation ne font pas l'objet d'une épreuve d'étude (se reporter aux avis techniques<sup>10</sup>).

<sup>10</sup> Il convient de lire très attentivement la partie des avis techniques où figure l'avis de la commission.

### 3.3.1 CONDITIONNEMENT DES PRODUITS PRETS A L'EMPLOI

Les liants hydrauliques modifiés sont livrés en sacs ou en seaux et les produits servant au gâchage en seaux ou en bidons.

Les composants des liants de synthèse (cas des produits à deux composants) sont livrés dans un emballage comprenant la boîte de résine, la boîte de durcisseur et un sac contenant les charges.

Les mastics sont livrés en cartouches ou en bidons.

Les armatures et les feuilles sont livrées en rouleaux.

Les produits doivent être livrés en récipients d'origine, parfaitement hermétiques, prédosés. Si les produits sont en pots, ils doivent disposer de tambours à ouverture totale.

Pour les produits à plusieurs composants (deux ou trois) devant être mélangés dans leur totalité avant leur emploi, les boîtes des composants doivent être réunies sous un emballage unique et avoir des capacités telles que mélange puisse être effectué sans avoir à verser leur contenu dans un récipient additionnel.

**Les indications rédigées au moins en langue française que doit comporter l'étiquette** apposée sur chaque récipient figurent dans la norme homologuée NF P 18-800, qui sera bientôt remplacée par la série des normes homologuées NF EN 1504-\*\* dont plusieurs sont déjà parues. Il s'agit des informations suivantes :

- le nom ou sigle et l'adresse du producteur ;
- le nom du produit ;
- la fonction du produit ;
- la date de fabrication et le numéro du lot (sur chaque composant pour les produits à plusieurs composants et sur le suremballage) ;
- la date limite d'emploi ou la durée limite d'emploi ;
- la référence à la notice d'emploi ;
- les précautions de stockage ;
- la référence à la norme<sup>11</sup> correspondant à ses caractères normalisés garantis ;
- le cas échéant, le sigle de la **Marque NF** de conformité aux normes apposé dans les conditions prévues au règlement particulier de cette marque<sup>12</sup> (pour les mastics pour joints, le sigle de la marque SNJF) ;
- pour les produits à plusieurs composants, l'indication de l'obligation de les mélanger dans leur totalité, sauf indication contraire du producteur ;
- la masse ou le volume net du produit monocomposant ou, pour les produits à plusieurs composants, la masse ou le volume net total ;
- pour les produits à base de liants hydrauliques, la quantité d'eau de gâchage prévue selon le ou les usages du produit correspondant à l'unité de conditionnement et, pour les produits à base de résines synthétiques, la durée pratique d'utilisation (DPU) ;
- les pictogrammes réglementaires de danger « irritant, nocif, corrosif, inflammable... » associés à des phases indiquant les risques [R] et à des conseils de prudence (sécurité) [S].

<sup>11</sup> Pour les marchés publics, il est rappelé l'obligation du respect de l'équivalence des normes (la preuve est du ressort du producteur).

<sup>12</sup> Pour les marchés publics, il faut aussi admettre les marques de certification équivalentes (la preuve est du ressort du producteur).

**Remarque :** dans le cas de produits normalisés ou admis à une marque, le marquage peut être défini dans la norme et/ou dans le règlement de la marque.



Photo n° 14 :  
étiquetage d'un produit de pontage  
(extrait d'une documentation  
Weber et Broutin).

### 3.3.2

## CONDITIONNEMENT DES PRODUITS FABRIQUES SUR LE CHANTIER

Les différents composants servant à la fabrication foraine des produits doivent être livrés dans des récipients ou containers adaptés aux quantités à mettre en œuvre, parfaitement nettoyés pour éviter toute pollution et suffisamment solides pour éviter tout mélange accidentel. Chaque composant doit être facilement identifiable (étiquette, marquage indélébile, etc.) de façon à éviter toute confusion.

L'entrepreneur propose le conditionnement à l'acceptation du maître d'œuvre.

### 3.3.3

## CONDITIONNEMENT DES JOINTS DE DILATATION

Le marché fixe le conditionnement de ces produits ou demande à l'entrepreneur de proposer le conditionnement à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les produits doivent être livrés sur le chantier suffisamment à l'avance pour permettre d'effectuer les essais et contrôles prévus par **le marché et la procédure liée aux travaux à effectuer**.

### 3.4.1 CAS DES MORTIERS, COLLES, MASTICS...

Les produits doivent être transportés puis stockés en suivant les prescriptions fixées par **la fiche technique du produit, la fiche de données de sécurité (FDS) et l'étiquette de sécurité**, en particulier, vis-à-vis du point éclair. **Le marché** complète, en tant que de besoin, ces prescriptions.

Certains produits, par exemple en cas de gel, s'ils sont transportés en ne respectant pas les conditions prescrites vis-à-vis de la température, peuvent ne pas être récupérables, alors que d'autres produits peuvent retrouver leurs caractéristiques initiales après réchauffement. L'entrepreneur impose au transporteur de respecter les consignes et d'équiper le véhicule des moyens de mesure permettant de démontrer que les consignes ont été respectées.

En principe, les produits sont stockés à l'abri du soleil et du froid et en respectant les températures exigées (en général, entre 10 et 25°C). Le local de stockage doit être fermé mais aéré. **De plus, une signalétique appropriée** (par exemple, matières inflammables) doit être apposée sur le local.

### 3.4.1 CAS DES JOINTS DE DILATATION

**Le marché** fixe les conditions de transport et de stockage de ces produits ou demande à **l'entrepreneur** de proposer ces conditions à l'acceptation **du maître d'œuvre**. Dans les deux cas, ces conditions doivent garantir le produit contre toutes les formes de dégradation (chocs, déformation, corrosion, pertes d'accessoires...).

### 3.5.1 GENERALITES

Les différents matériels à utiliser sont décrits pour la plupart dans l'article 6.1 de la norme NF P 95-103 mais sans aucun schéma ni photographie.

Dans le cadre de **la procédure correspondant aux travaux à réaliser, l'entrepreneur** propose à l'acceptation du maître d'œuvre le matériel qu'il compte utiliser dans le respect des dispositions **du marché**.

L'état et le bon fonctionnement du matériel doivent être contrôlés par **l'entrepreneur** qui s'assure également de la présence des fiches techniques et des carnets d'entretien, voire des procès-verbaux de tarage (manomètres, dispositifs de pesage...).

### 3.5.2 POUR LA PREPARATION DU SUPPORT

L'article 4.2 ci-après explicite et détaille les matériels à utiliser.

### 3.5.3 POUR LE CALFEUTREMENT DE FISSURES

#### 3.5.3.1 Cas des mortiers

##### ■ Pour la préparation d'un mortier de calfeutrement :

Les mortiers de calfeutrement sont à base de plusieurs composants :

- pour les mortiers à base de liants hydrauliques : un liant hydraulique et des additions, de l'eau ou un composant liquide (eau et résine),
- pour les mortiers à base de résines époxydiques : une base, un durcisseur et des charges ;

Il faut donc utiliser **un malaxeur** pour fabriquer le mélange qui sera ensuite mis en œuvre dans la saignée réalisée au droit de la fissure. Comme les quantités de mortier à fabriquer sont faibles, le mélange se fait le plus souvent avec l'aide **d'un agitateur électrique ou pneumatique**.

La vitesse de rotation (quelques centaines de tours par minute) et la forme de l'hélice doivent être adaptées pour permettre un mélange homogène en consistance et couleur des composants qui sont plus ou moins visqueux et pour éviter l'inclusion d'air dans le mélange.

**L'essai de convenance de préparation des produits** permet de choisir la meilleure forme d'hélice, la vitesse de rotation et la durée de l'opération<sup>13</sup>.



Photo n° 15 :  
mélangeur (photo Freyssinet)

<sup>13</sup> Les notices techniques des fabricants donnent en général des indications sur les conditions à respecter pour la préparation des produits (type d'hélice ou de fouet de malaxage, vitesse de rotation, etc.).

■ pour la mise en place d'un mortier de calfeutrement :

- une spatule ou une truelle pour la mise en place du mortier,
- un couteau de peintre ou un riflard de maçon (sorte de ciseau de maçon à lame plate en forme de demi-cercle) pour le lissage.

### 3.5.3.2 Cas des mastics

■ pour la réalisation des engravures ou saignées en forme de V ou rectangulaires :

- une meuleuse électrique ou pneumatique portable équipée d'une lame diamantée,
- une rainureuse équipée de deux lames diamantées (engravures rectangulaires),
- une scie équipée d'une lame diamantée montée sur un bâti métallique qui se translate sur un rail-guide... ;

**Remarque :** la saignée peut aussi être réalisée manuellement, soit avec des outils de maçon (massette, burins, broches...), soit au marteau-piqueur mais, ces outils ne permettent pas d'obtenir un travail aussi soigné.



Photo n° 16 :  
meuleuse / disqueuse  
et rainureuse  
(photomontage Poineau)

Rainureuse à lame diamantée



■ pour la mise en œuvre d'un mastic de calfeutrement conditionné en cartouches :

- un pistolet manuel,
- ou un pistolet pneumatique à débit contrôlable ;



Photo n° 17 :  
pistolet manuel  
pour calfeutrement  
(photo Poineau)

- pour la mise en place d'un mastic de calfeutrement conditionné en bidons (chantier important) :
  - un pot à pression et un pistolet pneumatique à débit contrôlable,
  - une pompe pneumatique et un pistolet pneumatique à débit contrôlable ;

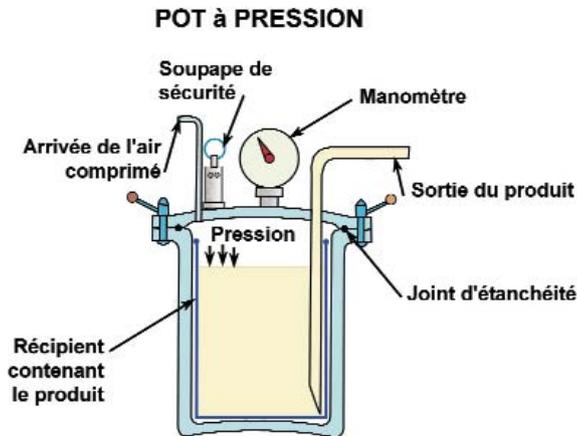


Figure n° 7 : schéma d'un pot à pression

- pour la mise en place d'un fond de joint et le serrage du mastic :
  - un gabarit pour la mise en place du fond de joint à la profondeur fixée,
  - une spatule trempée dans l'eau savonneuse pour le serrage et le lissage (une pomme de terre taillée en biseau peut aussi servir pour le lissage).

### 3.5.4

## POUR LE PONTAGE ET LA PROTECTION LOCALISEE DE FISSURES

### 3.5.4.1 Cas des mortiers armés

- pour la préparation et la mise en œuvre d'un mortier à base de liants hydrauliques modifiés :
  - cas d'une réparation locale :
    - un agitateur électrique ou pneumatique est utilisé pour la préparation du liant (mortier) car les quantités à mettre en œuvre sont relativement faibles,
    - les couches de liant sont mises en œuvre avec une taloche,
    - le marouflage de l'armature se fait avec un couteau à enduire de grande taille ou au rouleau ;
  - cas de la réalisation d'un enduit (épais) sur une paroi fissurée localement (dans un tel cas, le mortier recouvre toute la surface de la paroi et il est armé par un textile uniquement au droit de la fissure. Les quantités de mortier à mettre en œuvre sont importantes) :
    - le liant (mortier) est fabriqué, soit dans une bétonnière, soit dans une bétonnière à gâchage continu,
    - le liant est mis en place à l'aide d'une buse pneumatique,
    - le marouflage de l'armature se fait avec un couteau à enduire de grande taille ou au rouleau ;

- pour la fabrication et la mise en œuvre d'un mortier à base de liants de synthèse :
  - cas d'une réparation locale ou de la réalisation d'un enduit sur une paroi fissurée localement :
    - le liant et les autres produits nécessaires (par exemple, régulateur ou stabilisateur de fond) se présentent en seaux prêts à l'emploi,
    - le liant et les autres produits sont mis en place au rouleau et/ou à la taloche,
    - le marouflage de l'armature se fait avec un couteau à enduire de grande taille ou au rouleau.

### 3.5.4.2 Cas des feuilles auto-adhésives ou collées

- cas d'une feuille auto-adhésive :
  - un chalumeau pour réchauffer la feuille par temps froid ;
  - un pinceau pour appliquer un éventuel primaire lorsque le support est poreux ;
  - un cutter ou des ciseaux pour les découpes ;
  - une spatule ou un rouleau pour appliquer et plaquer la feuille sur le support.
- Cas d'une feuille collée :
  - un agitateur électrique ou pneumatique pour mélanger à faible vitesse les composants de la colle ;
  - une spatule pour appliquer la colle sur le support, puis sur les bords de la feuille après sa mise en place ;
  - des chiffons et un nettoyant pour dégraisser la feuille avant sa mise en place ;
  - une truelle pour presser la feuille.

### 3.5.4.3 Cas des produits de protection (non armé)

Le **GUIDE N°4 [FABEM]** relatif à la protection des bétons traite des matériels utilisés pour la mise en œuvre **des systèmes de protection généralisés** utilisés pour réaliser **une protection locale**.

## 3.5.5 CAS DES FISSURES EN PRESENCE D'EAU SANS OU SOUS PRESSION

Les venues d'eau doivent être stoppées avant la réalisation d'un calfeutrement ou d'un pontage par une injection d'un produit hydrogonflant ou par un colmatage au moyen d'une pâte de ciment à prise accélérée (par exemple, ciment prompt).

Se reporter, pour le matériel à utiliser dans les travaux d'injection, aux stipulations du **GUIDE N°3 [FABEM]**.

### 3.5.6 POUR LA CREATION D'UN JOINT DE DILATATION

L'article sur les modes opératoires de création d'un joint de dilatation montre que les travaux à effectuer sont rarement simples. **Le marché** impose les moyens particuliers nécessaires à certaines opérations (par exemple, pour le perçage de trous, l'utilisation d'un carottier est moins traumatisant pour la structure qu'un marteau-perforateur). **L'entrepreneur** propose à l'acceptation du **maître d'œuvre** les moyens qu'il compte utiliser pour mettre en œuvre et régler le joint de dilatation, en particulier pour tenir compte de la température de la structure au moment de la pose.

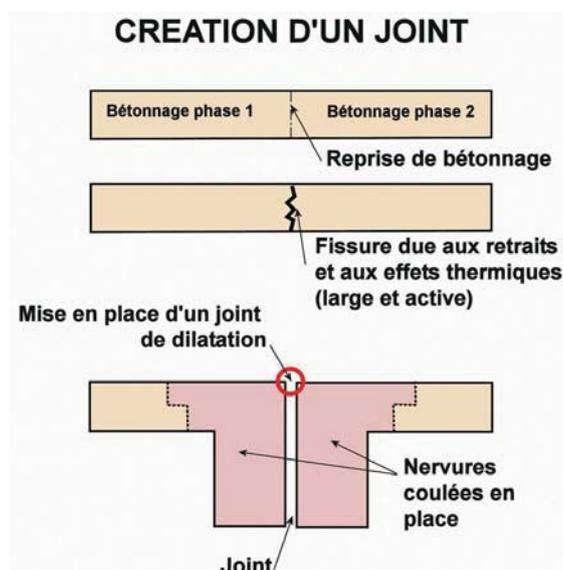


Figure n° 8 : schéma de principe de création d'un joint de dilatation

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

## 4

### Modes opératoires

4.1

Généralités

4.2

Préparation du support

4.3

Préparation et réalisation de l'opération

> **Le traitement d'une fissure par calfeutrement ou pontage ou par la mise en place d'un joint de dilatation comporte les trois phases suivantes :**

- la préparation du support ;
- la préparation de l'opération ;
- la conduite de l'opération.

Ces différentes phases sont détaillées dans les articles 6.2 et 6.3 de la norme homologuée NF P 95-103.

**La procédure et le cadre du document de suivi** de l'opération (opération de calfeutrement, de pontage ou de pose d'un joint de dilatation) sont également décomposés en trois sous-dossiers correspondant aux trois phases visées ci-dessus, bien que, pour **des raisons de présentation**, la seconde et la troisième phases aient été liées dans le présent **guide**.

L'ensemble des opérations liées aux trois phases est effectué conformément aux dispositions **de la procédure correspondant aux travaux à exécuter** (opération de calfeutrement, de pontage ou de pose d'un joint de dilatation) qui reprend les exigences du marché, de la norme homologuée NF P 95-103, de la notice d'emploi du produit et des règles de l'art (fascicules du CCTG, DTU...). Le document de suivi correspondant aux travaux à exécuter (opération de calfeutrement, de pontage ou de pose d'un joint de dilatation) est complété au fur et à mesure du déroulement des travaux.

### 4.2.1 GENERALITES

La **préparation du support** est imposée par la norme homologuée NF P 95-103, qui donne une liste complète des défauts qui peuvent exister et des techniques de préparation.

Le **marché** complète, si nécessaire, les prescriptions de la norme et impose sur le chantier un **relevé contradictoire des défauts**.

> **Exemples de quelques défauts pouvant nuire à la réussite d'une opération de traitement de fissures :**

- une humidité interne due à la présence d'eau en pression ou en contre-pression ;
- un ruissellement ou une stagnation d'eau ;
- la présence de laitance qui peut nuire à l'adhérence des produits ;
- des traces de calcite ;
- des algues, des moisissures et des lichens ;
- des inclusions de débris (bois, papier, polystyrène, morceaux de fils d'attache des armatures...) ;
- la pollution par des huiles, de la graisse, des fumées... ;
- etc.

Le fascicule de documentation FD P 18-802 impose un **essai de convenue** pour vérifier que la technique de préparation du support est adaptée à l'objectif fixé.

Le **marché** demande à l'**entrepreneur** de proposer à l'acceptation du **maître d'œuvre** la **procédure et le cadre du document de suivi relatif aux moyens de préparation du support**. Les **techniques, le personnel ainsi que les moyens et produits à mettre en œuvre** seront ensuite validés par l'**épreuve de convenue** correspondante. Cette procédure est intégrée dans la **procédure relative aux travaux à effectuer** (calfeutrement, pontage...) et ce **cadre de document de suivi** est intégré dans le **cadre du document de suivi des travaux**.

Un **relevé des défauts** doit normalement figurer dans les **pièces du marché**. Il doit cependant être complété par un **relevé contradictoire de l'état des supports** qui permet de marquer et de métrer les fissures éventuelles à traiter et de fixer définitivement les moyens de préparation du support à utiliser.

Il est à noter que le **relevé contradictoire des fissures** permet également d'estimer grossièrement le linéaire des fissures à traiter et donc d'en déduire le métré des produits à utiliser pour le calfeutrement ou le pontage.

> **Ce relevé contradictoire permet aussi d'éliminer de l'opération les fissures qui relèvent d'autres techniques. Par exemple :**

- il est inutile de vouloir calfeutrer ou ponter une fissure engendrée par la corrosion d'une barre de béton armé. Le traitement d'un tel désordre relève du **GUIDE N°1 [FABEM]** sur la reprise du béton dégradé ;
- le traitement des fissures dues à une alcali-réaction ou une réaction sulfatique interne relève du **guide méthodologique de 2003 du LCPC** d'aide à la gestion des ouvrages atteints de réactions de gonflement interne.

### 4.2.2 NETTOYAGE DES FISSURES ET DU SUPPORT

> **Les moyens suivants doivent être disponibles sur le chantier :**

- des brosses ;
- un aspirateur ;
- de l'air comprimé déshuilé ;
- de l'eau sous pression (à éviter si les produits de traitement de la fissure sont sensibles à l'eau) ;
- un décapeur thermique (séchage) ;
- des détergents.

Les fissures et le support doivent être débarrassés de tous les dépôts qui pourraient gêner leur traitement comme la poussière, la boue, les traces de calcite, les mousses et lichens, etc.

L'utilisation de brosses, d'air comprimé déshuilé et d'eau sous-pression permet en général de résoudre les problèmes. En cas d'utilisation d'eau sous pression, l'opération doit être suivie d'un soufflage à l'air comprimé pour éliminer l'eau en excès.

Dans le cas où les supports seraient souillés par de la graisse ou de l'huile, il est possible d'utiliser des détergents, sous réserve de procéder ensuite à un rinçage soigné suivi d'un soufflage, voire d'un séchage.

Les mousses, lichens, algues et moisissures peuvent être éliminées du support par application de produits destructeurs (fongicides) qu'il faut laisser agir un certain temps avant de procéder à un rinçage soigné.

### 4.2.3 NETTOYAGE COMPLEMENTAIRE

> **Un nettoyage complémentaire, par brossage et soufflage pour éliminer les salissures, les débris et la poussière, est nécessaire si, après l'opération de nettoyage des fissures et du support, il y a :**

- un traitement de la fissure par calfeutrement. En effet, la création de l'engravure produit débris et poussière ;
- un colmatage ou injection de la fissure qui est soumise à des venues d'eau ;
- un repiquage d'une fissure contenant des débris en vue d'un rebouchage au mortier suivi de la mise en place d'un pontage ;
- la réalisation d'un joint de dilatation...

### 4.3.1 GENERALITES

**Remarque :** la seconde phase relative à la préparation de l'opération et la troisième phase relative à la conduite des l'opération ont été réunies dans **le présent article 4.3** pour des raisons de clarté de présentation.

Dans le GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0), il est indiqué que c'est **l'étude comparative des différentes solutions pour traiter une fissure** qui permet de retenir une, voire plusieurs des techniques existantes. Cependant, comme il n'est pas évident de choisir entre un calfeutrement, un pontage, voire la création d'un joint, **les trois modes opératoires** sont décrits dans les articles 4.3.3 et suivants, où sont explicitées **les principales clés de leur choix** en s'appuyant sur quelques exemples pertinents.

**Le marché** demande à **l'entrepreneur** de proposer à l'acceptation **du maître d'œuvre les deux procédures et les deux cadres de documents de suivi relatifs, d'une part à la préparation de l'opération** (opération de calfeutrement, ou de pontage ou de pose d'un joint de dilatation) **et, d'autre part à la réalisation de l'opération** (opération de calfeutrement ou de pontage ou de pose d'un joint de dilatation). **Les techniques, le personnel ainsi que les moyens et produits à mettre en œuvre** seront ensuite validés par **l'épreuve de convenance** correspondante.

Ces deux procédures sont intégrées dans **la procédure relative aux travaux** et ces deux cadres de documents de suivi sont intégrés dans **le cadre du document de suivi des travaux**. Ces deux documents généraux sont visés dans **l'article 4.1 ci-devant**.

L'opération de calfeutrement ou de pontage de fissures ne peut avoir lieu que si les conditions thermiques et hygrométriques d'emploi des produits sont respectées (se reporter à **la fiche technique du produit et à la procédure d'exécution**). Il est donc, éventuellement, nécessaire **de mesurer la température du support et celle de l'atmosphère ainsi que l'hygrométrie de l'air** avant tout début de l'opération. Ces mesures doivent être renouvelées si les conditions climatiques évoluent pendant l'opération. **La mise en place d'un abri de protection** peut permettre d'éviter des variations trop rapides de la température du support. Si les conditions thermiques et hygrométriques lors de la période des travaux risquent d'être défavorables, **le marché** peut imposer la mise en place d'un abri de protection.

### 4.3.2 PREPARATION DES PRODUITS

#### 4.3.2.1 Cas des produits prêts à l'emploi

##### ■ Produits de calfeutrement

Les mortiers doivent être mélangés en suivant scrupuleusement **les indications de la notice technique et de la procédure de calfeutrement des fissures**, qui portent, en particulier, sur la température et l'hygrométrie ainsi que sur la vitesse du malaxeur et également sur **le temps de mûrissement** éventuellement nécessaire avant l'emploi. Les récipients et les outils utilisés doivent être propres et secs.

Il est rappelé que la vitesse de rotation (quelques centaines de tours par minute) et la forme de l'hélice doivent être adaptées pour permettre un mélange homogène en consistance et en couleur des composants, qui sont plus ou moins visqueux, tout en évitant l'inclusion d'air dans le mélange.

La totalité du contenu des pots des différents produits à mélanger doit être utilisée. Tout manquement à cette règle risque d'entraîner un défaut de durcissement irrattrapable (par exemple, non-polymérisation du mortier).



Photo n° 18 : matériel prêt pour le malaxage (photo Freyssinet)

Les mastics livrés en cartouches ou en bidons, normalement, ne demandent aucune préparation.

Les produits de colmatage des fissures, qui sont à appliquer en cas de venue d'eau avant l'opération de calfeutrement, sont préparés en suivant scrupuleusement **les indications de la notice technique et de la procédure de calfeutrement des fissures** (se reporter au **GUIDE N°3 [FABEM]** pour le choix et la mise en œuvre des produits d'injection).

#### ■ Produits de pontage et de protection localisée

Les armatures en textile et les feuilles sont livrées en bandes ou en rouleaux. Elles doivent être préparées en suivant scrupuleusement **les indications de la notice technique et de la procédure de pontage des fissures**. Elles sont recoupées sur le chantier au ciseau ou au « cutter » à la bonne dimension. Il faut respecter les débords nécessaires de chaque côté de la fissure pour permettre, d'une part l'ancrage des feuilles et, d'autre part, si nécessaire, la réservation de la zone de rupture d'adhérence au support.

Les composants des liants, des colles et des produits de protection localisée doivent être mélangés en suivant scrupuleusement les indications de la notice technique et de la procédure de pontage des fissures qui portent, en particulier, sur la température et l'hygro-métrie ainsi que sur la vitesse du malaxeur et également sur **le temps de mûrissement** éventuellement nécessaire avant l'emploi. Les récipients et les outils utilisés doivent être propres et secs.

#### ■ Joints de dilatation

Les joints de dilatation métalliques sont livrés par le fabricant conformément à **la commande** passée par **l'entrepreneur**. Cette commande doit être conforme aux dispositions du **marché**. Certains modèles peuvent être recoupés, si besoin est.

D'autres joints sont réalisés sur place à l'aide de produits à mélanger fournis par les fabricants (par exemple, les joints routiers non apparents à revêtement amélioré).

Certains joints nécessitent la mise en place de boulons de fixation scellés dans le béton de part et d'autre de la fissure, la pose de cages de ferrailage, la réalisation d'un solin en mortier de part et d'autre du joint...

**En conclusion**, la mise en place d'un joint de dilatation, surtout lorsqu'il s'agit d'un joint soumis aux charges roulantes, est une opération complexe. Elle nécessite **un véritable projet** (plans et note de calculs) accompagné **d'une procédure de pose élaborée**.

#### Joint non apparent à revêtement amélioré

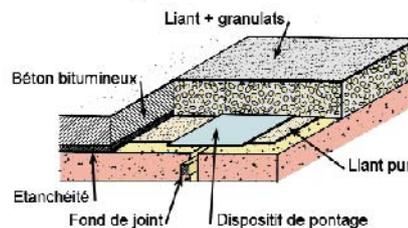


Figure n° 9 : schéma de principe d'un joint à revêtement amélioré

### 4.3.2.2 Cas des produits fabriqués sur le chantier

Les produits sont fabriqués sur le chantier conformément aux dispositions de la **procédure d'exécution concernée** (calfeutrement, pontage ou de pose d'un joint de dilatation).

Le chantier doit disposer de **moyens de pesage étalonnés** permettant de satisfaire aux mêmes tolérances de fabrication que les produits prêts à l'emploi normalisés du même type.

Avant toute mise en œuvre, ces produits sont soumis à une **épreuve de convenance de fabrication** pour s'assurer qu'ils peuvent être fabriqués sur le chantier en respectant les tolérances prévues **au marché** et dans la **procédure d'exécution**.

## 4.3.3 PREPARATION ET REALISATION DU CALFEUTREMENT DE FISSURES

### 4.3.3.1 Généralités

Le calfeutrement est préparé et réalisé conformément aux dispositions de la **procédure de calfeutrement**, qui reprend celles **du marché**, de la notice d'emploi des produits, des normes en vigueur (la norme homologuée NF P 95-103), ainsi qu'aux règles de l'art. **Le document de suivi** est rempli au fur et à mesure de l'avancement des opérations.

Le calfeutrement concerne, soit des fissures situées sur une paroi, soit des fissures d'angle à l'intersection de deux parois.

### 4.3.3.2 Préparation du calfeutrement

#### ■ Cas d'une fissure située sur une paroi :

L'opération impose la création d'une engravure ou saignée en V ou rectangulaire (il est à noter que la saignée rectangulaire permet au mortier ou au mastic chargé de résister aux mouvements de la fissure de travailler dans de meilleures conditions).

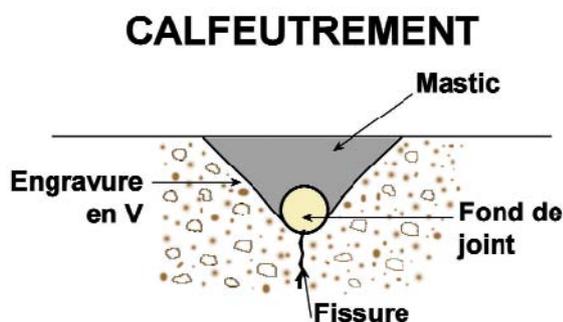


Figure n° 10 : calfeutrement avec un mortier ou un mastic d'une fissure échancrée en V

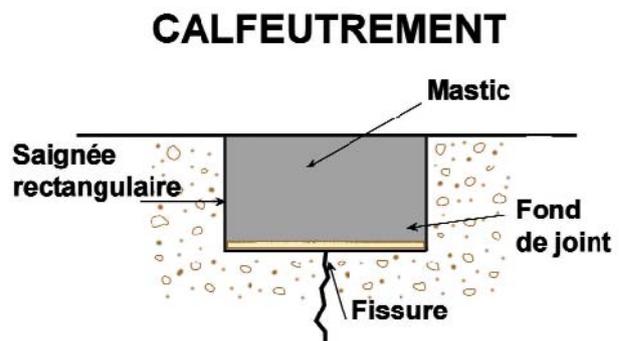


Figure n° 11 : calfeutrement avec un mortier ou un mastic d'une fissure échancrée en rectangle

> Le tableau ci-après donne des critères permettant de choisir si le calfeutrement doit être réalisé avec un mortier ou un mastic :

Calfeutrement par mortier	Calfeutrement par mastic
Le tracé de la fissure est sensiblement rectiligne et la fissure n'est pas ramifiée.	
Les mouvements de la fissure les plus importants sont normaux au plan de celle-ci, c'est-à-dire que le mortier est essentiellement soumis à des tractions et compressions. De plus, les mouvements de la fissure sont de faible amplitude.	Les mouvements de la fissure les plus importants sont normaux au plan de celle-ci, c'est-à-dire que le mastic est essentiellement soumis à des tractions et compressions. Les mouvements peuvent être de grande amplitude.
La réduction de la section de la pièce par la saignée ne doit pas présenter d'inconvénients, tels que l'affaiblissement de la force portante, la réduction de l'enrobage des armatures, etc.	
S'il y a un trafic sur la zone fissurée, le mortier ou le mastic doit être capable de résister au trafic (certains mastics polyuréthanes peuvent supporter des trafics moyens (sols de garages, de parcs de stationnement...). Il existe aussi des mastics pour chaussées en béton, pistes d'aviation...).	

Tableau n° B : critères de choix des mortiers et mastics de calfeutrement

**dimensions à donner à la saignée (largeur et profondeur) :**

#### Cas des mortiers :

La largeur à donner à la saignée doit être au moins de 10 mm pour permettre la réalisation du calfeutrement.

Les possibilités d'élongation **des mortiers de calfeutrement** sont beaucoup plus limitées que celles **des mastics**. Les valeurs limites sont données par le fabricant du mortier. Les déformations possibles ne dépassent pas, en général, 5% de l'ouverture initiale du joint. Les valeurs limites sont à adapter en fonction du souffle de la fissure. Elles peuvent être fixées après **une épreuve** d'étude imposée par **le marché**.

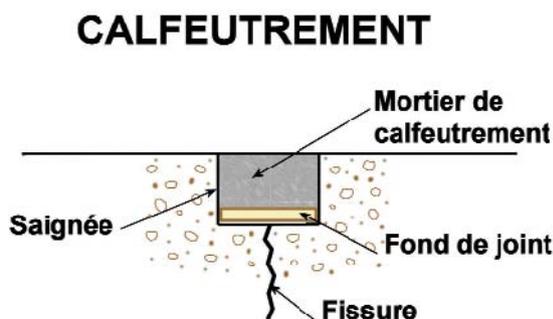


Figure n° 12 : calfeutrement avec un mortier d'une fissure échancrée en rectangle

#### Cas des mastics :

La largeur minimale de la saignée est de 10 mm. Sa profondeur doit correspondre à la hauteur du noyau de mastic (profondeur de calfeutrement « p ») à laquelle s'ajoute l'épaisseur du fond de joint. Elle est à adapter aux dimensions calculées du noyau de mastic au moyen des formules rappelées ci-après.

**Largeur du noyau :**

La norme homologuée NF P 85-210-1 donne des règles applicables **au choix de la classe et des dimensions des mastics des joints de construction des façades** en fonction du pourcentage de mouvement à savoir :

Pourcentage de mouvement :

$$DJ = \frac{L_{max} - L_{min}}{L_0} \times 100 \leq C \text{ (classe du mastic)}$$

Par exemple, pour un mastic de classe 25 E, prendre  $C = 25$ .

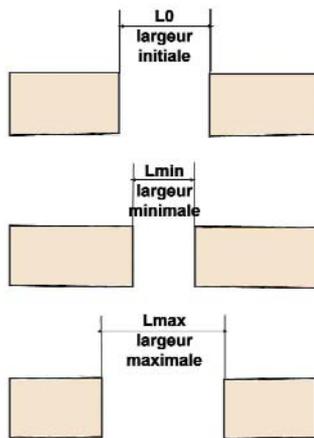
**AMPLITUDE de MOUVEMENT**

Figure n° 13 :  
les variations  
d'ouverture d'un joint

**> Avec :**

$$M = L_{max} - L_{min}$$

M représente l'amplitude du mouvement du joint entre l'hiver et l'été lorsque le retrait du béton est achevé,

$L_0$  est la dimension initiale du joint.

**> Si on désigne par :**

«  $L_E$  » la longueur déformable de l'élément de construction (entraxe des joints s'ils sont uniformément espacés),

$T_h - T_b$  la variation thermique de l'élément de construction qui peut être prise égale à  $80^\circ\text{C}$ ,  
«  $a$  » le coefficient de dilatation du matériau ( $10^{-5}$  pour le béton normal),  $L_j$  la largeur du joint.

$$M = a (T_h - T_b) \times L_E$$

$$DJ = \frac{M}{L_j} \times 100 \leq C \text{ (classe du mastic)}$$

**Ces formules** peuvent être utilisées pour dimensionner le calfeutrement d'une fissure. Elles sont à adapter en fonction du souffle de la fissure sous les effets thermiques (attention, le coefficient de dilatation d'un béton peut légèrement varier autour de la valeur  $10^{-5}$ ). De plus, la fissure peut jouer sous d'autres actions (par exemple, le passage de charges...).

Épaisseur du noyau (profondeur de calfeutrement «  $p$  ») :

$$p = \frac{L_0}{2} \text{ et } \geq 8 \text{ mm}$$

**Cas d'une fissure d'angle :**

L'opération impose la création d'un solin de forme triangulaire soit avec un **mortier** soit avec un mastic. En cas de venue d'eau, la fissure doit être traitée avant la création du solin.

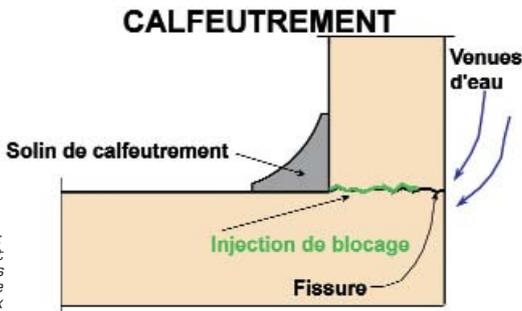


Figure n° 14 : solin de calfeutrement mis en place après une injection de blocage des eaux

**Remarque très importante :** les surfaces en contact avec le solin doivent être préparées pour faciliter l'adhérence du produit de calfeutrement. Un repiquage s'impose dans le cas d'un solin en mortier. De plus, en cas de venue d'eau, il faut prévoir la création d'une engravure d'ancrage.

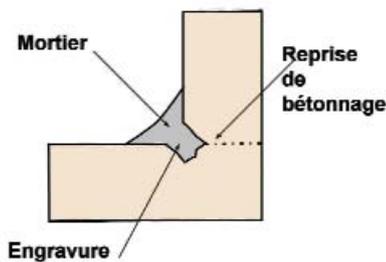
**Cas d'un solin d'angle en mortier :**

Figure n° 15 : solin d'angle avec engravure d'ancrage

Les figures ci-après montrent les dispositions d'un solin en mortier avec ou sans engravure d'ancrage.

Le solin est souvent complété, en cas de venues d'eaux extérieures à la construction, comme suit :

- s'il n'est pas possible d'accéder par l'extérieur et donc de créer le solin du côté des venues d'eau, un revêtement d'étanchéité intérieur compatible avec le matériau du solin est mis en place ;
- dans le cas contraire, le revêtement est mis en place, comme le solin, du côté extérieur.

Bien entendu, si un liquide doit être contenu à l'intérieur de la construction (bassin, réservoir...), la solution du solin et du revêtement reste valable.

De plus, s'il s'agit d'un réservoir d'eau potable, **les produits de réparations** mis en œuvre doivent être reconnus **sans danger pour la santé**.

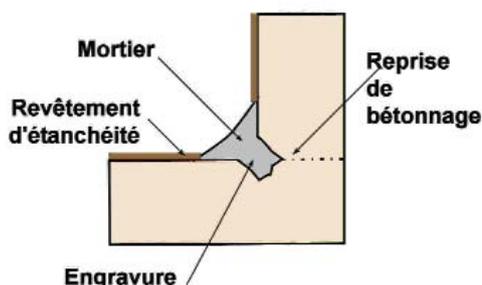


Figure n° 16 : solin d'angle avec revêtement intérieur

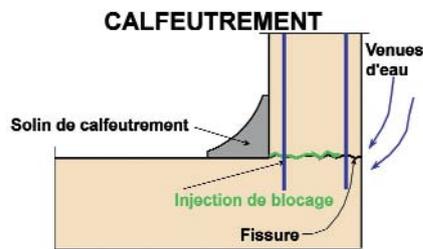


Figure n° 17 : calfeutrement d'une fissure d'angle avec injection de blocage incomplète – Risque de corrosion des armatures

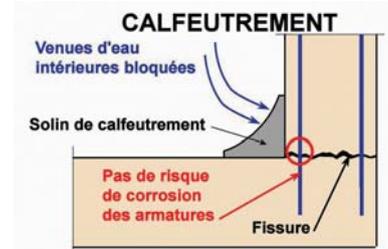


Figure n° 18 : calfeutrement d'une fissure d'angle du côté des venues d'eau – Pas de risque de corrosion

**Attention**, en cas de venues d'eau extérieures à la construction et si le calfeutrement est réalisé du côté intérieur, lorsque la fissure n'est pas totalement obturée par une injection, **les armatures** qui traversent la fissure restent soumises à **des risques de corrosion** (même si la vitesse de corrosion est réduite par rapport à la situation avant le calfeutrement).

#### Cas d'un solin d'angle en mastic :

La dimension des solins d'angle en mastic est de 10 mm x 10 mm. Elle peut être portée à 15 mm x 15 mm si les mouvements de la fissure l'imposent mais, dans ce cas, un fond de joint doit être mis en place. Un tel solin ne peut équilibrer des venues d'eau sous pression. Se reporter à l'article 7.5 de la norme homologuée NF P 85-210-1.



Figure n° 19 :  
les deux sortes  
de solins d'angle  
en mastic

### 4.3.3.3 Réalisation du calfeutrement

#### > Rappel des opérations préliminaires :

Après ouverture d'une saignée le long de la fissure, manuellement ou à l'aide d'outils électriques ou pneumatiques, et vérification de ses dimensions, il est procédé à un nettoyage complémentaire par brosse ou soufflage à l'air ni humide ni huileux pour éliminer toute trace de poussière.

#### ■ Les suintements ou les venues d'eau doivent être stoppés :

- soit par injection de résines gonflantes en présence d'humidité (se reporter au GUIDE N°3 [FABEM]),
- soit par colmatage par une pâte de ciment accéléré (par exemple, ciment prompt).

Cette opération est suivie d'un nettoyage et d'un séchage des lèvres de la saignée.



Photo n° 19 :  
rainurage avec un burin  
mécanique (photo Freyssinet)

**> Mise en œuvre du calfeutrement :**

Photo n° 20 : mise en place du fond de joint  
(photo Freyssinet)



Photo n° 21 : mise en place des délimitations du calfeutrement  
(photo Freyssinet)

- Après mise en place et réglage (avec un gabarit) du fond de joint et mise en place des rubans adhésifs pour la délimitation de la largeur du calfeutrement, le produit est mis en œuvre :
  - soit manuellement (truelles, langues de chat, spatules, couteaux de peintre, etc.) pour les mortiers,
  - soit avec l'aide de pistolets manuels ou pneumatiques pour les mastics livrés en cartouches,
  - soit à l'aide de pots à pression ou de pompes pneumatiques pour les mastics livrés en bidons, en poches plastiques...



Photo n° 22 : réalisation d'un calfeutrement  
(photo Freyssinet)

Certains produits exigent l'application préalable d'un primaire d'accrochage dont il faut respecter le temps de mûrissement éventuel. Le produit de calfeutrement est soigneusement serré contre les lèvres de la fissure puis taloché ou lissé selon la finition désirée. Dans le cas de calfeutrement en forte épaisseur, les mastics sont appliqués en plusieurs couches afin de permettre la polymérisation correcte de la totalité du produit. Pendant le temps de durcissement ou de polymérisation, la surface du produit mis en œuvre doit être protégée contre les agressions extérieures (chocs, abrasion, pluie, salissures, etc.).



Photo n° 23 : lissage de finition du calfeutrement  
(photo Freyssinet)



Photo n° 24 : enlèvement des rubans adhésifs  
(photo Freyssinet)

## 4.3.4 PREPARATION ET REALISATION DU PONTAGE ET PROTECTION LOCALISEE DE FISSURES

### 4.3.4.1 Généralités

Le pontage est préparé et réalisé conformément aux dispositions **de la procédure de pontage**, qui reprend celles **du marché**, de la notice d'emploi des produits, des normes en vigueur (la norme homologuée NF P 95-103), ainsi qu'aux règles de l'art. **Le cadre de document de suivi** est rempli au fur et à mesure de l'avancement des opérations.

Le pontage concerne des fissures situées soit sur une paroi, soit à l'intersection de deux parois (fissure d'angle) telles que les fissures<sup>14</sup> au niveau de l'encastrement d'un plancher sur un mur....

La zone traitée ne doit pas être soumise à des actions susceptibles de détruire le pontage, comme celles exercées par un trafic important de piétons ou de véhicules. Dans le cas contraire, **une protection mécanique** doit être mise en place.

### 4.3.4.2 Préparation du pontage et protection localisée

Le support doit être décapé afin d'éliminer les traces de laitance, de peinture, de graisse... Si le pontage doit s'appliquer sur un enduit existant, il faut s'assurer de la bonne tenue de l'enduit sur le support. Dans le cas contraire, les zones douteuses doivent être reprises.

Lorsque le béton le long de la fissure comporte des inclusions de débris divers, un repiquage soigné s'impose pour éliminer tous les débris et la saignée ainsi créée doit être rebouchée au moyen d'un mortier (se reporter à l'article 4.3.3.2 ci-devant relatif au calfeutrement des fissures au moyen de mortiers). Cette opération de rebouchage doit être suivie d'un nettoyage soigné de la zone ainsi ragréée afin d'assurer une bonne adhérence du pontage.

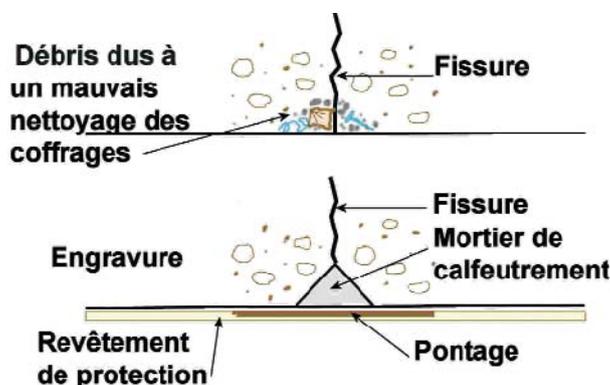


Figure n° 20 :  
purge des débris  
contenus dans une fissure  
puis rebouchage et pontage

En cas de suintement ou de venue d'eau, il faut procéder à un pré-étanchement de la fissure, soit par injection de résines gonflantes en présence d'humidité, soit par colmatage au moyen de ciment à prise rapide (se reporter au **GUIDE N°3 [FABEM]** relatif au traitement des fissures par injections). Le pré-étanchement doit être suivi d'un nettoyage et d'un séchage de la zone traitée.

<sup>14</sup> Si les fissures ne sont pas dues à une insuffisance de résistance.

### 4.3.4.3 Réalisation d'un pontage armé par textile à l'aide d'un mortier à base de liants hydrauliques ou de synthèse

#### > Réalisation d'un pontage armé par textile à l'aide d'un mortier à base de liants hydrauliques :

Un mortier à base de liants hydrauliques, une fois durci, est relativement rigide. Un tel pontage n'est donc applicable qu'à des fissures dites « mortes » (très faibles souffles).

Le système constitué par l'armature et le mortier est mis en œuvre conformément à la **procédure d'exécution** après humidification du support. Pendant la mise en œuvre et après celle-ci, il faut protéger la zone de travail contre une dessiccation prématurée.

Normalement, la réalisation d'un pontage comporte les opérations suivantes :

- application d'une couche de mortier d'une largeur de l'ordre de 0,50 m à cheval sur la fissure ;
- pose et marouflage de l'armature ;
- application d'une deuxième couche de mortier de finition.

Les épaisseurs et les quantités à mettre en œuvre sont données par le DTU en vigueur (norme homologuée NF P 85-210-1, 2 et 3 [DTU 44.1] relatif aux enduits à base de mortiers de ciments, de chaux et de mélange plâtre et chaux aérienne) et/ou la notice d'emploi du produit.

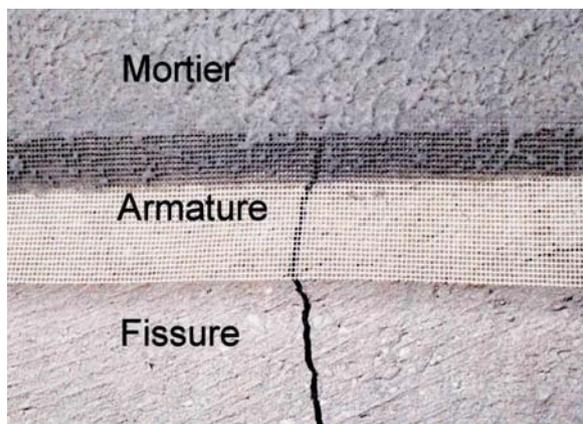
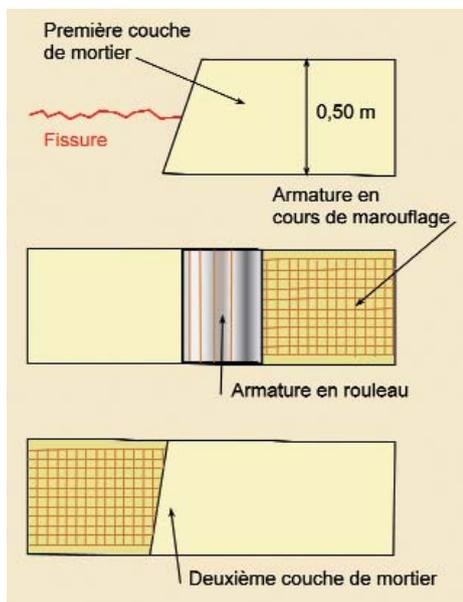


Photo n° 25 : réalisation d'un pontage en mortier armé (d'après un document de la société Sika)

Figure n° 21 : schéma de réalisation d'un pontage en mortier armé

#### > Réalisation d'un pontage armé par textile à l'aide d'un mortier à base de liants de synthèse :

Un mortier à base de liants de synthèse, une fois durci, est relativement souple. Un tel pontage est donc applicable à des fissures actives. Le système de pontage doit être choisi en fonction de la largeur et du souffle de la fissure à traiter.

Le système constitué par l'armature et le mortier est mis en œuvre conformément à la **procédure d'exécution**.

Normalement, la réalisation d'un pontage comporte les opérations suivantes :

- mise en place d'un éventuel primaire pour améliorer la surface du support ;
- application d'une couche de mortier d'une largeur de l'ordre de 0,50 m à cheval sur la fissure ;
- pose et marouflage de l'armature ;
- application d'une deuxième couche de mortier, voire, en complément, d'un revêtement d'étanchéité.



Photo n° 26 : réalisation d'un pontage en mortier à base de liants de synthèse armé (photo Freyssinet)

En général, la seconde couche de mortier est mise en place après séchage de la première couche armée.

Les épaisseurs et les quantités à mettre en œuvre sont données par le DTU en vigueur (norme homologuée NF P 84-404 [DTU 42.1] relatif aux revêtements d'imperméabilité à base de polymères) et/ou la notice d'emploi du produit.

#### 4.3.4.4 Réalisation d'un pontage à l'aide de feuilles auto-adhésives et collées

##### > Réalisation d'un pontage à l'aide de feuilles auto-adhésives :

Un primaire peut être mis en œuvre de chaque côté de la fissure pour améliorer l'adhérence. Par temps froid, la feuille peut être chauffée à l'aide d'un chalumeau pour faciliter le collage. Après sa mise en place, la feuille est marouflée avec l'aide d'une roulette de tapissier ou d'un couteau à maroufler pour chasser les bulles d'air.

Il est possible de s'inspirer du guide **STER 81** sur le surfacage, l'étanchéité et les couches de roulement édité par le Sétra, qui donne de précieuses informations sur la pose des chapes à base de feuilles préfabriquées.

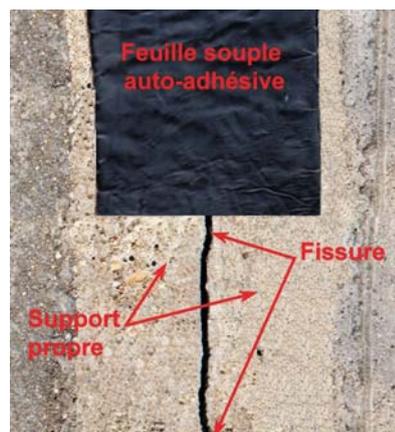


Photo n° 27 : mise en place d'une feuille auto-adhésive (photomontage Poineau)

##### > Réalisation d'un pontage à l'aide de feuilles collées :

Une fois la colle époxydique ou polyuréthane préparée et son temps de mûrissement écoulé, elle est appliquée au pinceau de chaque côté de la fissure. Ensuite, la feuille est posée et marouflée avec une roulette de tapissier ou un couteau à maroufler. Enfin une couche de colle est appliquée sur la feuille avec un débordement de quelques centimètres sur le support.

Il faut éviter, d'une part que la colle ne déborde trop sur les côtés de la feuille et, d'autre part, en service, les risques de déchirure de la feuille causée par l'adhérence de celle-ci au droit de la fissure. Pour ce faire :

- il faut coller trois (3) rubans adhésifs d'environ 30 mm de largeur, un sur la fissure et les deux autres sur le support de part et d'autre de la fissure, sachant que la face extérieure de la feuille est recouverte en son centre d'un ruban amovible. Pour assurer la protection latérale de la feuille, la colle doit déborder sur les côtés de celle-ci d'environ 2 centimètres. Il faut donc espacer les deux rubans latéraux de  $L + 4$  (L étant la largeur de la feuille exprimée en centimètres) ;

- les trois rubans délimitent deux bandes sur lesquelles il faut étaler la colle ;
- ensuite, il faut enlever le ruban central placé sur le support puis poser et maroufler la feuille plastique ;
- une fois la feuille en place, il faut, pour assurer sa protection mais sans gêner son fonctionnement, la recouvrir de colle et, avant durcissement de celle-ci, enlever les deux rubans latéraux et le ruban amovible situé au centre de la feuille.

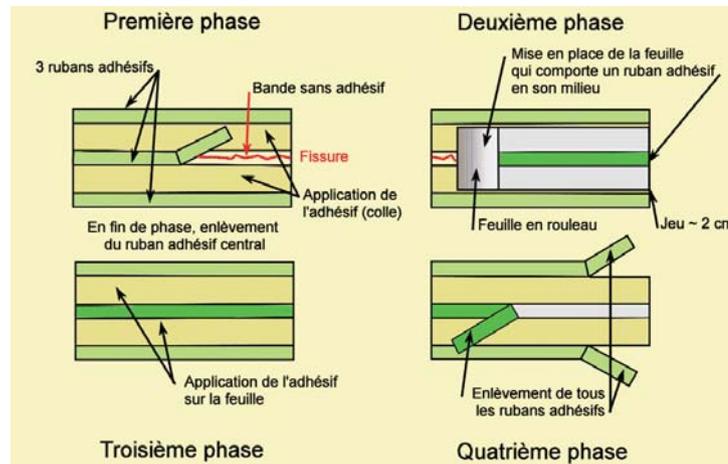


Figure n° 22 : les différentes phases de pose d'une feuille collée

S'il est nécessaire de rallonger une feuille, il faut utiliser la colle prévue par la notice technique tout en respectant la longueur de recouvrement également fixée.

**La largeur « l » à donner à la bande centrale non encollée** de la feuille de largeur « L » est fonction du souffle de la fissure. En supposant que la fissure soit fermée au moment de la pose (ouverture  $w_{\min}$ ), lorsque la fissure s'ouvre à son maximum (ouverture  $w_{\max}$ ), la bande centrale de la feuille subit un allongement égal au souffle de la fissure soit :  $\Delta l = w_{\max} - w_{\min}$ .

La loi de Hooke en fonction du coefficient d'élasticité « E » de la feuille permet d'en déduire la contrainte de traction «  $\sigma$  » qui s'exerce dans cette partie de la feuille :

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E}$$

L'effort de traction «  $N_t$  » qui en résulte dans la feuille d'épaisseur « e » créée dans le support une contrainte de cisaillement qui doit rester normalement inférieure à «  $\tau_{\lim}$  » pour éviter une rupture du support juste sous le plan de collage (la contrainte limite de cisaillement est à adapter à la qualité du support, soit pour un béton courant,  $\tau_{\lim} \approx 1$  MPa).

L'effort de traction par unité de longueur vaut :

$$N_t = \sigma \cdot e \cdot l$$

La contrainte de cisaillement vaut :

$$\tau = \frac{N_t}{(L-l) \cdot 1} = \frac{\sigma \cdot e \cdot l}{(L-l) \cdot 1} = \frac{2\sigma \cdot e}{(L-l)} \leq \tau_{\lim}$$

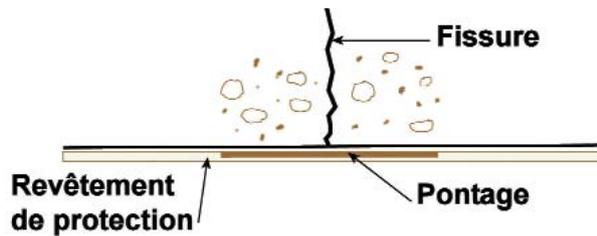


Figure n° 23 : pontage par feuille terminé

En cas de pose en été, la fissure sera ouverte au maximum en hiver. Si le souffle est important, il est vivement conseillé de prévoir un soufflet (voir le schéma ci-après) pour ne pas risquer une déchirure de la feuille.

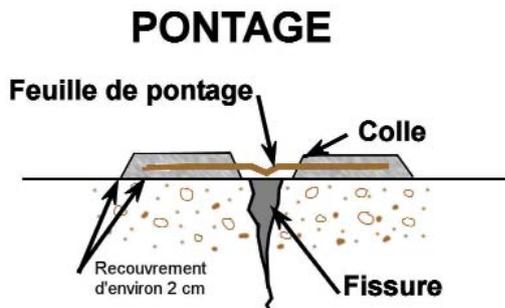


Figure n° 24 : pontage par feuille collée avec réservation d'un soufflet

Dans les zones circulées, il faut prévoir la mise en place d'un couvre-joint. Il est aussi envisageable de réaliser le pontage dans une engravure sous réserve de ne pas provoquer un affaiblissement local de la structure.

Dans le cas où la feuille doit être recouverte d'un revêtement (par exemple, pour lutter contre l'abrasion causée par un trafic piéton ou pour contrer le vandalisme ou enfin pour des raisons esthétiques), celui-ci doit être compatible avec la nature de la feuille et avec les déformations prévisibles de celle-ci.

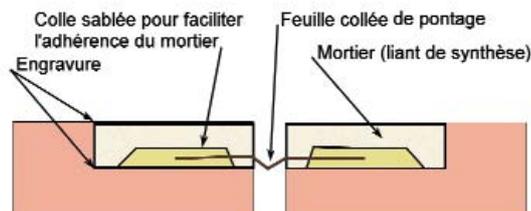


Figure n° 25 : pontage avec engravure

#### 4.3.4.5 Réalisation d'un pontage non armé à l'aide d'un produit de protection

Le **GUIDE N°4 [FABEM]**, relatif à la protection des bétons et le **GUIDE N°1 [FAEQ]** relatif à la réparation des étanchéités, décrivent en détail le choix et la mise en œuvre des différents produits de protection.

Certains de ces produits de protection généralisée peuvent être utilisés localement pour ponter des fissures. La réalisation d'un tel pontage au moyen de mortiers à base de liants hydrauliques ou de liants de synthèse est effectuée comme indiqué à l'article 4.3.4.3 ci-devant, hormis la mise en place de l'armature textile.

Les mortiers à base de liants hydrauliques sont réservés au traitement du faïencage et des microfissures.

Les mortiers à base de liants de synthèse sont utilisés pour le pontage des autres types de fissures à condition qu'elles puissent être considérées comme mortes et que leur ouverture ne dépasse pas les valeurs indiquées par le DTU 42.1 et/ou la notice d'emploi du produit.

## 4.3.5

## PRÉPARATION ET RÉALISATION D'UN JOINT DE DILATATION

Le joint de dilatation est préparé et réalisé conformément aux dispositions de la **procédure de pose d'un joint de dilatation**, qui reprend les dispositions **du marché**, de la notice d'emploi des produits, des normes en vigueur, des guides, ainsi qu'aux règles de l'art. **Le cadre de document de suivi** est rempli au fur et à mesure de l'avancement des opérations.

## 4.3.5.1 Cas des joints de dilatation pour le domaine du bâtiment

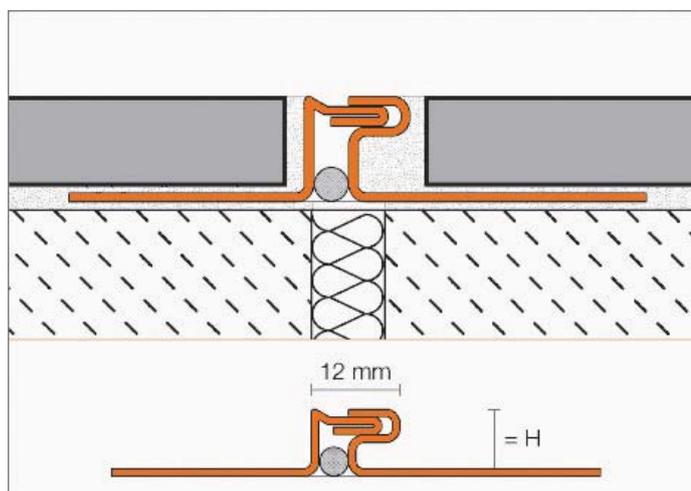


Figure n° 26 : exemple de joint de carrelage (joint Dilex-EDP extrait de Schlüter-Systems™)

Les joints du domaine du bâtiment sont moins complexes que les joints de type routier. **Le marché** est à adapter en fonction de la difficulté de l'opération. Il doit prendre en compte les principaux points suivants :

- la présence éventuelle d'une couche d'étanchéité ;
- les réparations ou le renforcement de la structure (démolitions locales, traitement des surfaces de reprise, coffrage, forage et scellement d'armatures, ferrailage, bétonnage...) ;
- le coffrage du vide à laisser au droit du joint ;
- le réglage du joint (ouverture, altitude...) en respectant les tolérances de pose ;
- les conditions de réalisation des solins de part et d'autre du joint ;
- les conditions de serrage de la boulonnerie de fixation éventuelle ;
- la continuité de l'étanchéité au droit du joint (bavette), la pose de drains et le recueil des eaux drainées...

### 4.3.5.2 Cas des joints de dilatation soumis aux actions de véhicules

Les photographies ci-après montrent la réalisation d'un joint de dilatation au droit d'une fissure active dans la dalle de couverture d'une culée creuse soumise à un trafic routier. L'opération, ici, est complexe puisque la dalle a été renforcée par des nervures afin d'empêcher le fléchissement de ses bords et pour assurer également le transfert des charges vers des parties de la structure capables d'y résister.

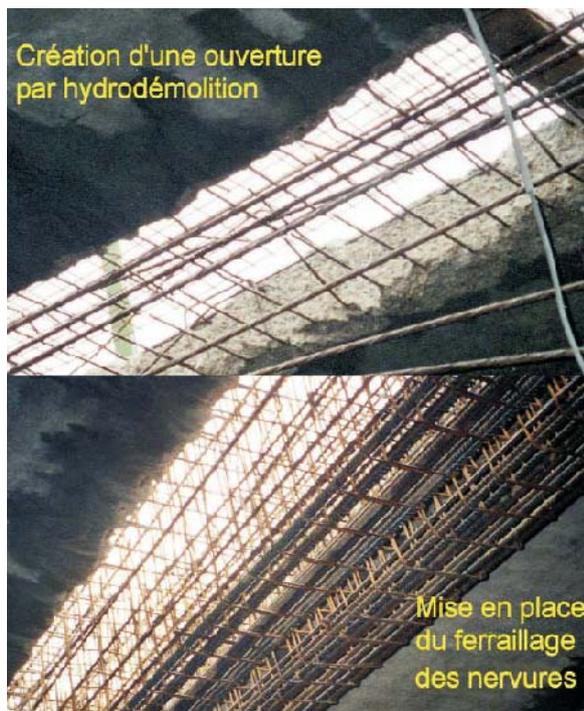


Photo n° 28 : premières phases de la création d'un joint de dilatation (photo Poineau)

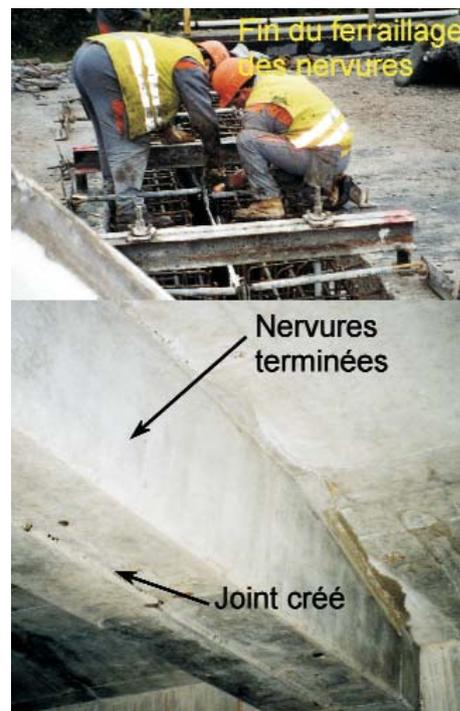


Photo n° 29 : bétonnage des nervures et nervures terminées (photo Poineau)

Il est rappelé que la création d'un joint de dilatation routier doit faire l'objet d'un véritable projet. Le marché est à adapter en fonction de la complexité de l'opération. Il doit prendre en compte les principaux points suivants (se reporter, par exemple, au guide technique de 1986 du SETRA relatif aux joints de chaussée des ponts-routes) :

- la présence éventuelle d'une couche d'étanchéité et d'une couche de roulement (sciage du tapis et de la couche d'étanchéité, reprise de l'étanchéité après pose du joint...)
- les réparations et/ou le renforcement de la structure (démolitions locales, traitement des surfaces de reprise, coffrage, forage et scellement d'armatures, ferrailage, bétonnage...)
- le coffrage du vide au droit du joint ;
- le réglage du joint en tenant compte des conditions thermiques et en respectant les tolérances de pose (le réglage porte sur l'ouverture et sur les positions en plan et en altitude...)
- les conditions de réalisation des solins de part et d'autre du joint ;
- les conditions de serrage de la boulonnerie de fixation éventuelle ;
- la continuité de l'étanchéité au droit du joint (bavette), la pose de drains et le recueil des eaux drainées...

### 4.3.6 TRAVAUX DE FINITION

À la fin des travaux (calfeutrement, ou pontage ou création d'un joint de dilatation), les lieux doivent être remis en état : enlèvement des surplus de mastic, des traces de colle, des projections de mortier... De plus, **si le marché le prévoit**, par exemple, un traitement de surface décoratif et/ou de protection est mis en œuvre.

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

## 5

### Essais et contrôles

- 5.1 Généralités
- 5.2 Contrôles de réception des produits
- 5.3 Épreuve de convenance
- 5.4 Contrôle d'exécution
- 5.5 Réception des travaux

**P**our des travaux de calfeutrement ou de pontage et de protection localisée ou de création d'un joint de dilatation, la **consistance des essais** à effectuer lors des l'épreuve d'étude et de l'épreuve de convenance et lors du contrôle d'exécution et du contrôle de réception est fixée par **le marché** qui complète en tant que de besoin les dispositions du présent guide. **Elle est reprise dans les procédures et les cadres des documents de suivi du plan d'assurance de la qualité (PAQ).**

**Parmi les contrôles, la plupart relèvent du contrôle interne, voire du contrôle externe à l'entreprise et les autres du contrôle extérieur.**

Normalement, **le marché comporte un cadre de PAQ imposant une liste minimale de procédures et de cadres de documents de suivi à fournir ainsi que le nombre minimal des essais et contrôles à effectuer. L'entrepreneur, dans son offre, complète, en tant que de besoin, ce cadre pour constituer son schéma d'organisation du plan d'assurance de la qualité appelé SOPAQ.** Ensuite, lors de la préparation des travaux, il établit son **PAQ.**

Les opérations **du contrôle extérieur** relèvent des exigences **du maître d'ouvrage** en matière d'assurance de la qualité. Elles ne sont donc pas développées dans le présent **guide. Le marché doit cependant** traiter de celles qui peuvent interférer avec la marche du chantier (opération nécessitant un arrêt partiel ou total du chantier).

**Les opérations de contrôle externe à l'entreprise** peuvent être demandées par **le marché** ou être proposées par **l'entrepreneur** dans le cadre de sa démarche qualité. Elles ne sont pas développées dans le présent **guide.**

**Les essais et contrôles à effectuer par l'entrepreneur lors d'une opération de calfeutrement ou de pontage et protection localisée ou de création d'un joint de dilatation peuvent être rattachés aux cinq catégories suivantes :**

- l'épreuve d'étude<sup>15</sup> (pour mémoire)
- les contrôles de réception des produits ;
- l'épreuve de convenance ;
- les contrôles d'exécution ;
- la réception des travaux

Le chapitre 7 de la norme homologuée NF P 95-103 décrit les essais et contrôles à effectuer lors de travaux de réparation, mais sans rentrer dans les détails. Il se contente de renvoyer au fascicule de documentation FD P 18-802 relatif aux contrôles sur chantier. Il ne traite pas de la création d'un joint de dilatation.

<sup>15</sup> L'épreuve d'étude est traitée dans l'article relatif au choix des produits.

## 5.2.1 GÉNÉRALITÉS

Ces contrôles ont pour but de s'assurer que les produits livrés ont été transportés dans de bonnes conditions, qu'ils sont bien conformes aux exigences **du marché** et de **la procédure de réalisation de travaux de calfeutrement ou de pontage et protection localisée ou de création d'un joint de dilatation** et qu'ils sont stockés conformément aux exigences visées à l'article 3.4 du présent **guide**, relatif au transport et au stockage des produits.



Figure n° 27 :  
réception par  
le contrôleur  
des produits  
de réparation

## 5.2.2 CAS DES PRODUITS PRETS A L'EMPLOI

Ni la norme homologuée NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1), ni la norme homologuée NF EN ISO 11600, ni le règlement de la Marque SNJF ne traitent de la réception des mastics de calfeutrement.

**Les conditions de réception des produits destinés à la réalisation des calfeuttements, des pontages...** ne sont pas non plus visées par la norme homologuée NF P 18-800<sup>16</sup> (réception à l'usine ou sur le chantier) et par le fascicule de documentation FD P 18-802 (contrôles sur chantier). Il est cependant possible de s'inspirer des principes qu'ils développent en tant que de besoin.

Il est à noter que le règlement de **la Marque NF-Produits spéciaux** (NF O30)<sup>17</sup> traite du marquage mais pas de la réception des produits admis à **la Marque NF**, qui relève du fascicule de documentation FD P 18-802.

Le fascicule de documentation FD P 18-802 traite en détail **des contrôles de réception** et des essais à effectuer mais il faut aussi se référer à la norme homologuée NF P 18-800 qui précise le mode de prélèvement, l'échantillonnage, les conditions d'intervention **du laboratoire** chargé des essais contradictoires en cas de non-conformité et la ventilation des frais des essais.

**Sauf disposition contraire du marché** et conformément au fascicule de documentation FD P 18-802, les produits bénéficiant du droit d'usage **de la Marque NF, de la Marque SNJF** (voire d'une marque équivalente), sont réputés conformes aux normes qui les concernent. Il n'est donc pas nécessaire de procéder aux essais d'identification rapide et aux essais d'efficacité<sup>18</sup>. Les autres contrôles de la liste ci-après restent applicables, y compris **les prélèvements conservatoires**.

<sup>16</sup> Cette norme en page 11 renvoie au fascicule de documentation FD P 18-801 : cette référence est erronée, il faut lire FD P 18-802.

<sup>17</sup> La conformité à une marque est décrite dans le GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0).

<sup>18</sup> Dans le cas où les conditions climatiques de mise en œuvre des produits sur le chantier diffèrent nettement de celles de la norme, il est nécessaire de faire des essais spécifiques lors de l'épreuve d'étude.

Le marché doit préciser que les contrôles de réception prévus par les normes en vigueur sont étendus aux conditions de transport et de stockage non visées par les normes.

> Les contrôles portent sur :

- les conditions de transport (conditions de protection des produits contre la chaleur et/ou le froid) ;
- l'état des emballages (tout récipient présentant des fuites, ouvert, sans étiquette, doit être refusé et immédiatement évacué du chantier) ;
- le poids des produits prédosés ;
- les dimensions et les tolérances ;
- la comparaison entre le **bon de commande et le bordereau de livraison**. La concordance porte également sur les étiquettes, emballages, containers, etc. Le tout en conformité avec les documents techniques et contractuels ;
- la remise d'un document prouvant que le produit bénéficie bien du droit d'usage d'une marque pour les produits certifiés ;
- la conformité du marquage et, en particulier, les dates de péremption des produits et les classes ou catégories des produits (niveaux de performances) ;
- l'exécution de prélèvements conservatoires ;
- les conditions de stockage (le local doit être équipé d'un thermomètre à maxima et minima) ;
- la température du local, dont la mesure est à renouveler pendant la durée du chantier en fonction de l'évolution des conditions météorologiques (en général la température du local doit rester comprise entre 10 et 25°C). **Attention** au respect du point éclair pour certains produits ;
- etc.

Si le marché le prévoit, des **essais d'identification rapide** sont à effectuer par un **laboratoire** accepté par le **maître d'œuvre** suivant les principes développés dans le fascicule de documentation FD P 18-802.

Il est conseillé de procéder à ces **essais d'identification rapide**, ce qui évite d'avoir à effectuer immédiatement les **essais de contrôle des caractères normalisés**, suivant les principes développés dans la norme homologuée NF P 18-800 et le fascicule de documentation FD P 18-802, à cause de la durée de tels essais.

Si les **essais d'identification rapide** ne sont pas satisfaisants, il est procédé à **une analyse chimique complète et aux essais d'efficacité** (ces essais portent sur certains des caractères normalisés) suivant les principes développés dans le fascicule de documentation FD P 18-802. Dans un tel cas, les produits ne pourront être utilisés qu'à partir du moment où les résultats des essais seront connus et favorables. **UN POINT D'ARRÊT** est lié aux essais d'identification rapide.

Si les **essais d'identification rapide** ne sont pas effectués, il est procédé **aux contrôles spécifiques d'efficacité**. Les produits ne pourront être utilisés qu'à partir du moment où les résultats des essais seront connus et favorables. **UN POINT D'ARRÊT** est lié **aux contrôles spécifiques**.

Il est rappelé dans le tableau ci-après que **différents produits sont utilisés** pour la réalisation d'un calfeutrement ou d'un pontage et d'une protection localisée ou d'un joint de dilatation.

Type d'opération	Produits
Calfeutrement	Mortiers à base de liants hydrauliques Mortiers à bas de liants de synthèse Mastics Fonds de joint Primaire
Pontage	Mortiers à base de liants hydrauliques Mortiers à bas de liants de synthèse Armatures textiles Feuilles auto-adhésives Feuilles collées Colles Produits de protection localisée
Création d'un joint de dilatation	Joints de bâtiment Joints de chaussée Produits et matériaux divers nécessaires à la pose du joint (armatures de béton armé, tiges d'ancrage, mortiers de scellement...)

Tableau n° 9 : les contrôles des produits de calfeutrement, de pontage...

**En conclusion**, suivant le type de produit à contrôler, il y a lieu d'appliquer, en complément de ce qui précède, les dispositions d'un ou de plusieurs des articles qui suivent.

## 5.2.2.1 Cas des produits spéciaux applicables aux constructions en béton hydraulique

Il s'agit des produits destinés aux réparations, collages, injections, calages et scellements. Les conditions de réception de ces produits normalisés sont visées par la norme homologuée NF P 18-800<sup>19</sup> (réception à l'usine ou sur le chantier) et le fascicule de documentation FD P 18-802 (contrôles sur chantier). Elles ne sont pas visées par le règlement de la **Marque NF-Produits spéciaux** (NF O30)<sup>20</sup>.

Le fascicule de documentation FD P 18-802 traite en détail **du contrôle de réception** et des essais à effectuer, mais il faut aussi se référer à la norme homologuée NF P 18-800, qui précise le mode de prélèvement, l'échantillonnage, les conditions d'intervention **du laboratoire** chargé des essais contradictoires en cas de non-conformité et la ventilation des frais des essais.

## 5.2.2.2 Cas des mastics

Lorsqu'il s'agit de **mastic pour joints de façade** admis à la marque SNJF (les caractéristiques du mastic sont conformes aux exigences de la norme homologuée NF EN ISO 11600 mais pas plus), le contrôle porte sur la présence du monogramme SNJF (se reporter au règlement de la marque) et la vérification des inscriptions obligatoires sur l'emballage suivantes (les exigences listées ci-après sont extraites du règlement de la marque SNJF) :

- sur l'emballage primaire (cartouche...) le logo a une longueur supérieure ou égale à 12 mm ;
- sur l'emballage secondaire (carton...) la dimension du monogramme est laissée à l'appréciation du titulaire de la marque sous réserve qu'elle soit au moins égale à celle de l'emballage primaire ;
- le nom et l'adresse en clair du distributeur qui peut être : Producteur, Conditionneur ou Détenteur ;
- le numéro de lot ;
- la date de fabrication du produit compréhensible pour l'utilisateur et la durée limite de d'utilisation ou la date de péremption ;

<sup>19</sup> Cette norme en page 11 renvoie au fascicule de documentation FD P 18-801 : cette référence est erronée, il faut lire FD P 18-802.

<sup>20</sup> La conformité à une marque est décrite dans le GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0).

- les différentes autres informations peuvent être codées sous réserve que le décodage soit fourni à l'organisme certificateur et au laboratoire d'essais ;
- la dénomination du produit ;
- la couleur ;
- la quantité nominale en volume du produit contenu dans la cartouche ou dans la poche ;
- dans le cas d'utilisation d'un primaire, la référence de celui-ci doit être indiquée ;
- le domaine ou les domaines et la classe du produit, par analogie à la norme homologuée NF EN ISO 11600, doivent figurer directement en dessous du monogramme (par exemple, « Classe : mastic élastique F 25 E » « Classe : mastic plastique F 12,5 P »)<sup>21</sup> ;
- la mention de renvoi à la notice technique.



Figure n° 28 :  
monogramme SNJF  
(extrait du règlement de la marque)

Lorsque **le mastic doit présenter des spécificités complémentaires**, non imposées par le règlement de la marque (mastic pour calfeutrement de fissures d'une dalle d'un plancher, mastic soumis à des produits agressifs particuliers...), **le marché** peut imposer des prélèvements conservatoires et la réalisation, soit **d'essais d'identification rapide** lorsque les propriétés et les caractéristiques du mastic sont connues (cas d'un mastic ayant fait l'objet **d'une épreuve d'étude** [recommandée]), soit, dans le cas contraire, **d'essais de conformité** (cas d'un mastic proposé par **l'entrepreneur** à l'acceptation **du maître d'œuvre** et n'ayant pas fait l'objet d'une épreuve d'étude).

### 5.2.2.3 Cas des produits de protection

S'agissant de produits de protection généralisée utilisés localement, **le marché** fixe les conditions de réception des produits en s'inspirant des dispositions du **GUIDE N°4 [FABEM]** et du **GUIDE N°1 [FAEQ]**.

### 5.2.2.4 Cas des joints de dilatation et des autres produits

**Le marché** fixe les conditions particulières de réception des joints de dilatation (se reporter **au guide technique de 1986 du SETRA** déjà cité et aux notices de pose des fabricants...) et des autres produits nécessaires pour la réalisation des travaux prévus.

## 5.2.3 CAS DES PRODUITS FABRIQUÉS SUR LE CHANTIER

Le **marché** précise que les contrôles prévus pour les produits prêts à l'emploi et normalisés ou certifiés visés à l'article 5.2.2 du présent guide sont applicables, après adaptation, aux différents composants des produits fabriqués sur le chantier, suivant leur nature. En outre, il impose de procéder **aux contrôles spécifiques d'efficacité nécessaires**.

<sup>21</sup> F pour façade, 25 pour classe, E pour élastique et P pour plastique.

### 5.3.1 GENERALITES

Le fascicule de documentation FD P 18-802 ne prévoit aucune **épreuve de convenance** mais uniquement **des contrôles lors de la mise en œuvre des produits**. L'**épreuve de convenance** développée ci-après a été élaborée à partir de l'ossature de ces contrôles, bien que ce document ne s'applique qu'à certains travaux (réparation de surface, collage structural, injection, calage et scellement). La spécificité des travaux de calfeutrement ou de pontage et ou de création d'un joint de dilatation a dû être prise en compte.

**Le marché** détaille la consistance de **l'épreuve de convenance** et fixe ce qui relève des différents contrôles (interne et extérieur, voire externe).

Les stipulations **du marché** sont reprises et complétées, si nécessaire, dans le PAQ, les procédures et les documents de suivi.

**Toute épreuve de convenance** se déroule en présence **du maître d'œuvre** ou de son représentant qui assurent la part des opérations liées **au contrôle extérieur**. **L'entrepreneur** effectue **son contrôle interne** défini par le PAQ et les stipulations **du marché**.

> **L'épreuve de convenance d'une opération de calfeutrement ou de pontage et protection localisée ou de création d'un joint de dilatation concerne les deux opérations suivantes :**

- la préparation du support ;
- la réalisation de l'opération proprement dite, qui comporte cinq phases décrites à l'article 5.3.3.

Ces deux opérations de convenance sont nettement séparées dans le présent article mais, sur le chantier, si cela est nécessaire, elles peuvent être enchaînées. Les résultats de ces deux épreuves doivent être positifs. Ils permettent **au maître d'œuvre** de prendre la décision de lever le **POINT D'ARRÊT** avant la réalisation du traitement de l'ensemble des fissures.

### 5.3.2 EPREUVE DE CONVENANCE DE PREPARATION DU SUPPORT

Les différents contrôles de l'état du support après préparation sont donnés par le fascicule de documentation FD P 18-802. La consistance de **cette épreuve de convenance** est normalement fixée **par le marché** qui complète les dispositions du **fascicule**, si nécessaire. Elle est, en final, mise au point **dans la procédure relative aux travaux à exécuter** (calfeutrement, pontage...).

Les contrôles à effectuer sont visés à l'article 5.4.2 relatif aux contrôles d'exécution lors de la préparation du support.

### 5.3.3 EPREUVE DE CONVENANCE D'UNE OPERATION (CALFEUTREMENT, PONTAGE...)

Une ou plusieurs fissures représentatives sont proposées par **l'entrepreneur** à l'acceptation **du maître d'œuvre** (lorsqu'il s'agit de la création d'un joint de dilatation, une seule fissure peut suffire). Ces fissures sont ensuite préparées puis traitées dans les conditions du chantier et avec le personnel du chantier.

Les différents contrôles à exercer lors de l'opération et après celle-ci sont donnés par adaptation du fascicule de documentation FD P 18-802 à la spécificité des travaux à exécuter. La consistance de **cette épreuve de convenance** est normalement fixée **par le marché** qui complète les dispositions du présent **guide**, si nécessaire. Elle est, en final, mise au point **dans la procédure de l'opération**.

> **Cette épreuve de convenance porte sur les cinq phases suivantes :**

1. la préparation de l'opération ;
2. la préparation des fissures ;
3. la préparation des produits ;
4. la réalisation de l'opération ;
5. l'après réalisation de l'opération.

> **Les contrôles lors de cette épreuve de convenance portent sur les points suivants :**

- Phase de préparation de l'opération : les contrôles à effectuer sont visés à l'article 5.4.3.1 relatif aux contrôles d'exécution lors de la préparation de l'opération.
- Phase de préparation des fissures : les contrôles à effectuer sont visés à l'article 5.4.3.2 relatif aux contrôles d'exécution lors de la préparation des fissures.
- Phase de préparation des produits : les contrôles à effectuer sont visés à l'article 5.4.3.3 relatif aux contrôles d'exécution lors de la préparation des produits.
- Phase de réalisation de l'opération : les contrôles à effectuer sont visés à l'article 5.4.3.5 relatif aux contrôles d'exécution lors de la réalisation de l'opération.
- Phase des contrôles après l'achèvement de l'opération : les contrôles à effectuer sont visés à l'article 5.4.3.6 relatif aux contrôles d'exécution après l'achèvement de l'opération.

### 5.4.1 GENERALITES

Les différents contrôles à effectuer lors de travaux de calfeutrement ou de pontage et protection localisée ou de création d'un joint de dilatation, faute d'un texte spécifique, sont fixés par adaptation du fascicule de documentation FD P 18-802, bien que ce document ne s'applique qu'à certains travaux (réparation de surface, collage structural, injection, calage et scellement).

La consistance de ces contrôles d'exécution est normalement fixée par le marché qui complète les dispositions du présent guide, si nécessaire. Elle est, en final, mise au point dans la procédure relative à l'opération.

> Ces différents contrôles sont les mêmes que ceux effectués lors des différentes épreuves de convenance visées dans l'article 5.3 ci-devant. Ils portent sur les points suivants :

- la préparation du support ;
- l'opération qui comporte cinq phases :
  - la préparation de l'opération,
  - la préparation des fissures,
  - la préparation des produits,
  - la réalisation de l'opération,
  - l'après réalisation de l'opération.

Les travaux de création d'un joint de dilatation imposent, dans certains cas, des opérations particulières et complexes (création de nervures raidisseuses en béton armé, percements de trous pour scellement d'armatures, utilisation de produits de calage, de scellement...). Les contrôles sont à adapter en conséquence.

### 5.4.2 CONTROLES D'EXECUTION LORS DE LA PREPARATION DU SUPPORT

Les contrôles d'exécution lors de la préparation du support portent sur les points suivants :

- la réalisation de la préparation de l'opération (matériel, personnel, accès, consignes...) ;
- l'existence du relevé des défauts et des fissures ;
- la réalisation et l'interprétation des mesures de la résistance en traction directe du support adaptée de la norme expérimentale XP P 18-852 (cette vérification est nécessaire s'il y a un doute sur la tenue du support lors de la réalisation des travaux prévus, soit de calfeutrement, soit de pontage...). Le nombre minimal des essais est fixé par le marché.

Suivant le type de travaux (calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation), les contrôles, qui portent sur les points suivants, sont à adapter par le marché :

- la propreté du support qui concerne tous les types de travaux ;
- la propreté des fissures pour éviter le blocage de leurs mouvements. Ce contrôle concerne le calfeutrement et le pontage (l'utilisation d'une loupe facilite ce contrôle) ;
- l'absence ou la présence d'humidité du support si la notice technique des produits à mettre en œuvre l'exige ;
- la réalisation et l'interprétation des mesures de pH du béton si la notice technique des produits à mettre en œuvre l'exige ;
- etc.

### 5.4.3 CONTROLES D'EXECUTION DE L'OPERATION DE SA PREPARATION A SON ACHEVEMENT (CALFEUTREMENT, PONTAGE...)

#### 5.4.3.1 Contrôles d'exécution lors de la préparation de l'opération (calfeutrement, pontage...)

> Les contrôles d'exécution lors de la préparation de l'opération portent sur les points suivants :

- la présence et la prise de connaissance des documents nécessaires ;
- le constat de la réalisation des opérations préalables, telles que la préparation du support ;
- l'amenée et la mise en place des moyens d'accès aux différentes parties de la structure là où des fissures sont à traiter et ce en toute sécurité (l'intervention du COP peut être nécessaire) ;
- la présence, le bon état et le bon fonctionnement des matériels nécessaires ;
- la présence et la conformité de tous les produits nécessaires ;
- la présence et la compétence du personnel chargé de réaliser l'opération ;
- les conditions de protection du personnel, en particulier, en milieu confiné ;
- etc.

#### 5.4.3.2 Contrôles d'exécution lors de la préparation des fissures

##### 5.4.3.2.1 Cas d'un calfeutrement

Photo n° 30 :  
défaut d'adhérence  
entre le mastic  
de remplissage  
et les bords d'un joint  
(photo Poineau)



> **Les contrôles d'exécution lors de la préparation des fissures débouchent sur la réception de la zone de calfeutrement et portent sur les points suivants :**

- en cas de venues d'eau, l'efficacité des traitements préalables des fissures par injection de produits gonflants ou par mise en œuvre d'une pâte de ciment à prise rapide ;
- la géométrie de l'engravure ;
- la propreté de l'engravure et du support de part et d'autre de la fissure ;
- l'absence ou la présence d'humidité de l'engravure et du support si la notice technique des produits à mettre en œuvre l'exige ;
- la qualité d'adhérence de la surface de l'engravure (la photo ci-devant montre un défaut d'adhérence entre le mastic de remplissage et les bords d'un joint d'un mur de soutènement) ;
- la désoxydation et le nettoyage des armatures de béton armé existantes (cas d'un calfeutrement à l'aide d'un mortier) ;
- etc.

#### 5.4.3.2.2 Cas d'un pontage et protection localisée

> **Les contrôles d'exécution lors de la préparation des fissures débouchent sur la réception de la zone de pontage et portent sur les points suivants :**

- en cas de venues d'eau, l'efficacité des traitements préalables des fissures par injection de produits gonflants ou par mise en œuvre d'une pâte de ciment à prise rapide ;
- la propreté de la fissure et du support de part et d'autre de la fissure ;
- l'absence ou la présence d'humidité de la fissure et du support si la notice technique des produits à mettre en œuvre l'exige.
- la qualité d'adhérence des surfaces de part et d'autre de la fissure ;
- etc.

#### 5.4.3.2.3 Cas de la création d'un joint de dilatation

> **Les contrôles d'exécution lors de la préparation des fissures débouchent sur la réception de la zone de création du joint de dilatation et portent sur les points suivants :**

- la géométrie de la saignée ou de l'engravure nécessaire pour loger le joint ;
- la propreté de l'engravure et du support de part et d'autre de la fissure ;
- l'absence ou la présence d'humidité de l'engravure et du support si la notice technique des produits à mettre en œuvre l'exige ;
- la qualité d'adhérence de la surface de l'engravure ;
- l'existence et la position des armatures de la structure qui doivent être conservées. Il s'agit des armatures devant assurer la liaison avec les armatures des nervures de raidissage, des solins latéraux... ;
- la création des trous de scellement d'armatures supplémentaires dans la structure pour le ferrailage des nervures de raidissage, des solins latéraux... , si elles sont nécessaires ;
- la création des réservations des tiges d'ancrage du joint de dilatation, si elles sont nécessaires ;
- etc.

En fonction de l'importance des travaux à exécuter, le **marché** simplifie ou complète les points sur lesquels doivent porter les contrôles.

### 5.4.3.3 Contrôles d'exécution lors de la préparation des produits

#### 5.4.3.3.1 Cas d'un calfeutrement

> **Les contrôles d'exécution lors de la préparation des produits portent sur les points suivants :**

■ Cas de l'utilisation d'un mortier :

- Préparation du mortier :

- l'état et étalonnage des moyens de pesée dans le cas de produits fabriqués sur chantier,
- l'adaptation de l'outil de mélange des composants (capacité, vitesse...) afin de minimiser l'inclusion de bulles d'air, l'échauffement du mélange, le temps de mélange ou de malaxage,
- l'état de propreté et de fonctionnement du matériel nécessaire à la préparation des produits et à leur mise en œuvre,
- la température de l'eau ajoutée aux produits prêts à l'emploi à base de liants hydrauliques,
- la température des différents composants des produits à préparer sur le chantier,
- la vérification de l'introduction de tous les composants nécessaires dans le récipient affecté au mélange, dans l'ordre et en respectant les quantités, conformément à la procédure de calfeutrement (normalement, les produits prêts à l'emploi sont prédosés et la totalité de la charge du sac ou du pot doit être utilisée conformément à la fiche technique),
- le temps de mélange et la température du mélange final,
- l'homogénéité du produit et de sa teinte,
- etc. ;

- Préparation du fond de joint et du primaire :

- les dimensions du fond de joint,
- l'identification du primaire à appliquer, éventuellement ;
- etc. ;

■ Cas de l'utilisation d'un mastic prêt à l'emploi :

- les conditions hygrométriques et de température,
- l'identification des produits (mastic et primaire) prévus dans la procédure de calfeutrement,
- la mise en place du mastic (en général en cartouches, parfois en bidons) dans le matériel d'extrusion,
- les dimensions du fond de joint,
- l'identification du primaire à appliquer, éventuellement ;
- etc.

#### 5.4.3.3.2 Cas d'un pontage et protection localisée

> **Les contrôles d'exécution lors de la préparation des produits portent sur les points suivants :**

■ Cas de l'utilisation d'un mortier armé ou non :

- Préparation du mortier :

- l'état et étalonnage des moyens de pesée dans le cas de produits fabriqués sur chantier,
- l'adaptation de l'outil de mélange des composants (capacité, vitesse...) afin de minimiser l'inclusion de bulles d'air, l'échauffement du mélange, le temps de mélange ou de malaxage,
- l'état de propreté et de fonctionnement du matériel nécessaire à la préparation des produits et à leur mise en œuvre,
- la température de l'eau ajoutée aux produits prêts à l'emploi à base de liants hydrauliques,
- la température des différents composants des produits à préparer sur le chantier,
- la vérification de l'introduction de tous les composants nécessaires dans le récipient affecté au mélange, dans l'ordre et en respectant les quantités, conformément à la procédure de pontage (normalement, les produits prêts à l'emploi sont prédosés et la totalité de la charge du sac ou du pot doit être utilisée, conformément à la fiche technique),
- le temps de mélange et la température du mélange final,
- l'homogénéité du produit et de sa teinte,
- etc. ;

- Préparation de l'armature :

- les dimensions de l'armature textile ;
- le sens de pose de l'armature ;
- etc. ;

■ Cas de l'utilisation de feuilles auto-adhésives :

- les dimensions des feuilles,
- la température du support qui peut nécessiter, si elle est trop basse, un chauffage des feuilles et/ou du support,
- l'identification du primaire à mettre en œuvre (couche de bitume par exemple) ;
- etc. ;

■ Cas de l'utilisation de feuilles collées :

- Préparation des feuilles :

- les dimensions des feuilles,
- le sens de pose des feuilles,
- etc. ;

- Préparation de la colle :

- la température et l'humidité du support qui doivent être compatibles avec la colle utilisée,
- l'adaptation de l'outil de mélange des composants (capacité, vitesse...) afin de minimiser l'inclusion de bulles d'air, l'échauffement du mélange, le temps de mélange ou de malaxage,
- l'état de propreté et de fonctionnement du matériel nécessaire à la préparation des produits et à leur mise en œuvre,

- la température des différents composants de la colle, température qui doit rester dans les limites d'emploi prévues,
- la vérification de l'introduction de tous les composants nécessaires dans le récipient affecté au mélange, dans l'ordre et en respectant les quantités, conformément à la procédure de pontage,
- le temps de mélange et la température du mélange final,
- l'homogénéité du produit et de sa teinte,
- etc. ;

■ Cas de l'utilisation d'un produit de protection :

> **Les produits de protections sont le plus souvent des produits prêts à l'emploi qu'il suffit simplement d'homogénéiser avant leur utilisation. Les contrôles portent sur les points suivants :**

- les conditions hygrométriques et de température,
- l'identification du ou des produits prévus dans la procédure de calfeutrement,
- l'adaptation de l'outil de mélange du ou des produits (capacité, vitesse...) afin de minimiser l'inclusion de bulles d'air, l'échauffement du mélange, le temps de mélange ou de malaxage,
- l'homogénéité du produit et de sa teinte,
- l'identification du primaire éventuellement à appliquer ;
- etc.

#### 5.4.3.3.3 Cas de la création d'un joint de dilatation

Le marché adapte la consistance des contrôles au type de joint de dilatation à mettre en place et à la complexité de l'opération.

> **Les contrôles d'exécution lors de la préparation des produits portent au minimum sur les points suivants :**



Photo n° 31 : avant la pose d'un joint de dilatation  
(photos Lanka)

■ Cas d'un simple joint (profilé à insérer) :

- les dimensions et l'absence de déformation des éléments,
- les quantités à mettre en œuvre,
- etc. ;

■ Cas d'un joint de type routier (se reporter au guide technique de 1986 du Séttra déjà cité) :

- les dimensions et l'absence de déformation des éléments,
- la présence et les dimensions des accessoires (boulons, tiges d'ancrage, bavettes d'étanchéité...),
- la fourniture et l'assemblage des cages de ferrailage à mettre en place, y compris les diverses armatures à sceller ;
- la préparation des micro-bétons de calage et de scellement,
- etc.

### 5.4.3.4 Levée du point d'arrêt avant la réalisation de l'opération

La levée du **POINT D'ARRÊT** par le **maître d'œuvre** conditionne la réalisation de l'opération (calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation). Cette levée impose que les opérations définies ci-après soient terminées et aient donné satisfaction :

- l'épreuve de convenance de préparation du support ;
- l'épreuve de convenance relative à l'opération ;
- les contrôles d'exécution relatifs à la préparation du support, de l'opération, des fissures et des produits visés dans les articles 5.4.2 et 5.4.3.1 à 5.4.3.3 ci-devant.

### 5.4.3.5 Contrôles d'exécution lors de la réalisation de l'opération (calfeutrement, pontage...)

#### 5.4.3.5.1 Cas d'un calfeutrement

---

##### > Cas de l'utilisation d'un mortier :

Les contrôles d'exécution lors de la réalisation d'une opération de calfeutrement à l'aide d'un mortier portent sur les points suivants :

- le respect des conditions thermiques et hygrométriques pour l'emploi du produit, en particulier en ce qui concerne le support,
- la mise en œuvre d'un primaire, si elle est nécessaire, pour améliorer l'adhérence et le respect de son temps de mûrissement,
- la mise en place du fond de joint qui doit, d'une part ménager la profondeur de calfeutrement (mesure à effectuer avec l'aide d'un gabarit) et, d'autre part respecter le raccordement « bout à bout » entre deux éléments successifs, c'est-à-dire sans solution de continuité ni recouvrement,
- le remplissage sans solution de continuité de l'engravure, éventuellement en plusieurs passes, le serrage du produit et l'exécution du lissage de surface,
- la protection contre les agressions extérieures (salissures, piétinement, ensoleillement, intempéries...),
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc. ;

##### > Cas de l'utilisation d'un mastic :

Il est à noter que la norme homologuée NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1) détaille les conditions de mise en œuvre d'un mastic de calfeutrement mais ne fixe pas la consistance du contrôle d'exécution.

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de calfeutrement à l'aide d'un mastic portent sur les points suivants :

- la température du support (+5°C et +40°C) et l'absence d'humidité et de condensations,
- la mise en œuvre d'un primaire, si elle est nécessaire, pour améliorer l'adhérence et le respect de son temps de mûrissement (le primaire doit être poisseux lors de la mise en place du mastic),

- la mise en place du fond de joint qui doit d'une part, ménager la profondeur de calfeutrement (mesure avec l'aide d'un gabarit) et, d'autre part respecter le raccordement « bout à bout » entre deux éléments successifs, c'est-à-dire sans solution de continuité ni recouvrement,
- le remplissage sans solution de continuité de l'engravure (en plusieurs passes si la largeur de l'engravure dépasse 15 mm comme l'indique la figure ci-après), le serrage du produit et l'exécution du lissage de surface, par exemple, à l'eau savonneuse,
- la protection contre les agressions extérieures (salissures, chocs, piétinement, ensoleillement, intempéries...),
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc.

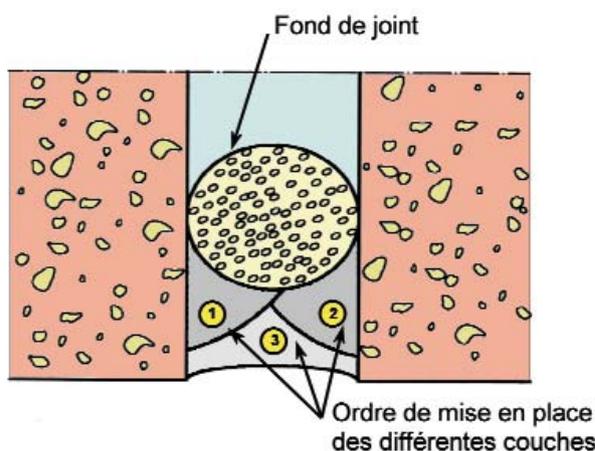


Figure n° 29 :  
les différentes passes lors  
de la réalisation d'un calfeutrement

#### 5.4.3.5.2 Cas d'un pontage et d'une protection localisée

##### > Cas de l'utilisation d'un mortier armé à base de liants hydrauliques :

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de pontage avec un mortier à base de liants hydrauliques portent sur les points suivants :

- le respect des conditions thermiques et hygrométriques pour l'emploi du produit, en particulier en ce qui concerne le support (pas d'ensoleillement direct, absence de pluie, hors période de gel ou dégel),
- l'humidification du support,
- la présence de l'armature, son positionnement par rapport à l'axe de la fissure à ponter et son marouflage,
- l'épaisseur des couches de mortier et le respect du délai d'attente entre les couches,
- la protection contre les agressions extérieures (salissures, chocs, piétinement, ensoleillement, intempéries...),
- l'humidification après la réalisation si les conditions climatiques l'imposent (temps sec ou venteux),
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc. ;

**> Cas de l'utilisation d'un mortier à base de liants de synthèse armé :**

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de pontage avec un mortier à base de liant de synthèses portent sur les points suivants :

- le respect des conditions thermiques et hygrométriques pour l'emploi du produit, en particulier en ce qui concerne le support (pas de fortes chaleurs, absence de pluie, hors période de gel ou dégel),
- la mise en place du primaire (par exemple, un régulateur de fond...) et son délai de séchage,
- l'épaisseur des couches de mortier et le respect du délai d'attente entre les couches,
- le respect de la direction des passes lors de l'application du mortier,
- la présence de l'armature, son positionnement par rapport à l'axe de la fissure à ponter et son marouflage,
- la protection contre les agressions extérieures (salissures, chocs, piétinement, ensoleillement, intempéries...),
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc. ;

**> Cas de l'utilisation de feuilles auto-adhésives :**

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de pontage avec des feuilles auto-adhésives portent sur les points suivants :

- le respect des conditions thermiques et hygrométriques pour l'emploi du produit, en particulier en ce qui concerne le support (support sec et dépoussiéré, chauffage léger des bandes par temps froid),
- la mise en œuvre du primaire (de type revêtement bitumineux) dans le cas d'un support poreux,
- la présence de l'armature, son positionnement par rapport à l'axe de la fissure à ponter et son marouflage,
- la qualité du marouflage (absence de gonfles et de défauts d'adhérence),
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc. ;

**> Cas de l'utilisation de feuilles collées :**

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de pontage avec des feuilles collées portent sur les points suivants :

- le respect des conditions thermiques et hygrométriques pour l'emploi de la colle, en particulier en ce qui concerne le support (support sec, voire légèrement humide et dépoussiéré),
- la largeur de la bande centrale (au droit de la fissure) qui ne doit pas être encollée (se reporter à l'article 4.3.4.4 ci-devant qui explicite la méthode de dimensionnement de cette bande),
- la largeur encollée et l'épaisseur de la colle (au maximum quelques millimètres),
- le respect du délai de mûrissement de la colle après son application,
- les raccords, éventuels, des différents tronçons de la bande (se reporter à la procédure d'exécution),

- le marouflage de la bande et la présence du soufflet (la bande ne doit jamais être tendue),
- la mise en œuvre de la deuxième couche de colle et son débord de chaque côté de la bande,
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc. ;

> **Cas de l'utilisation d'un produit de protection (non armé) :**

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de pontage avec un produit de protection portent sur les points suivants :

- le respect des conditions thermiques et hygrométriques pour l'emploi du produit, en particulier en ce qui concerne le support (pas de fortes chaleurs, absence de pluie, hors période de gel ou dégel),
- la mise en place du primaire (par exemple, un régulateur de fond...) et son délai de séchage,
- l'épaisseur des différentes couches de produit et le respect du délai d'attente entre les couches,
- le respect de la direction des passes lors de l'application du mortier,
- la protection contre les agressions extérieures (salissures, chocs, piétinement, ensoleillement, intempéries...),
- la durée de l'opération et les quantités mises en œuvre,
- etc.

5.4.3.5.3 Cas de la création d'un joint de dilatation

**Les contrôles d'exécution** lors de la réalisation d'une opération de création d'un joint de dilatation sont fixés par **le marché** en fonction du type de joint et de la complexité de l'opération (par exemple, pour un joint de type routier, se reporter **au guide technique de 1986 du SETRA** déjà cité).

Dans le cas d'un joint scellé dans des engravures avec boulons d'ancrage, outre les éprouvettes classiques de l'épreuve de contrôle du micro-béton de remplissage des engravures, **l'entrepreneur** réalise et fait écraser **trois (3) éprouvettes d'information**. Les résultats de ces essais doivent être satisfaisants pour que le maître d'œuvre autorise le serrage des boulons d'ancrage du joint de dilatation.

### 5.4.3.6 Contrôles d'exécution après l'achèvement de l'opération (calfeutrement, pontage...)

**Rappel : le marché** précise les essais et contrôles qui relèvent **du contrôle interne** et ceux qui relèvent **du contrôle extérieur** ainsi que les conditions de leur validation.

**Les résultats des contrôles après l'achèvement de l'opération** doivent être satisfaisants. Ils sont pris en compte pour la réception des travaux. Ils constituent **un POINT D'ARRÊT**.

#### 5.4.3.6.1 Cas d'un calfeutrement

##### > Cas de l'utilisation d'un mortier :

**Les contrôles après exécution** d'une opération de calfeutrement à l'aide d'un mortier portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du calfeutrement,
- l'absence de décollements par un sondage au marteau,
- la durée de prise et la résistance sur éprouvette des produits à base de liants hydrauliques;
- la durée pratique d'utilisation (DPU) et l'évolution de la dureté Shore des produits à base de liants de synthèse,
- etc. ;

##### > Cas de l'utilisation d'un mastic :

Il est à noter que la norme homologuée NF P 85-210-1, 2 et 3 (DTU 44.1) détaille les conditions de mise en œuvre d'un mastic de calfeutrement mais ne fixe pas la consistance du contrôle après exécution.

**Les contrôles après exécution** d'une opération de calfeutrement à l'aide d'un mastic portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du calfeutrement, en particulier l'absence de décollement, de coulage,
- la réticulation du mastic (transformation irréversible de l'état pâteux à l'état solide élastique) ou son séchage (transformation irréversible de l'état liquide ou pâteux à l'état solide élastique ou plastique par évaporation de l'eau ou des solvants),
- etc.

#### 5.4.3.6.2 Cas d'un pontage et protection localisée

##### > Cas de l'utilisation d'un mortier armé à base de liants hydrauliques :

**Les contrôles après exécution** d'une opération de pontage avec un mortier à base de liants hydrauliques portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du pontage,
- l'absence de décollements par un sondage au marteau,
- la durée de prise et la résistance sur éprouvette du mortier à base de liants hydrauliques ;
- etc. ;

> **Cas de l'utilisation d'un mortier à base de liants de synthèse armé :**

**Les contrôles après exécution** d'une opération de pontage avec un mortier à base de liants de synthèses portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du pontage,
- l'absence de décollements par un sondage au marteau,
- la durée pratique d'utilisation (DPU) et l'évolution de la dureté Shore du mortier à base de liants de synthèse,
- etc. ;

> **Cas de l'utilisation de feuilles auto-adhésives :**



Photo n° 32 :  
feuille auto-adhésive en place  
(photo Poineau)

**Les contrôles après exécution** d'une opération de pontage avec des feuilles auto-adhésives portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du pontage,
- l'absence de décollements et de gonfles,
- etc. ;

> **Cas de l'utilisation de feuilles collées :**

**Les contrôles après exécution** d'une opération de pontage avec des feuilles collées portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du pontage,
- l'absence de décollements et de gonfles,
- la présence du soufflet,
- la durée pratique d'utilisation (DPU) et l'évolution de la dureté Shore de la colle,
- etc. ;

> **Cas de l'utilisation d'un produit de protection (non armé) :**

**Les contrôles après exécution** d'une opération de pontage avec un produit de protection portent sur les points suivants :

- l'aspect visuel du pontage,
- l'absence de décollements par un sondage au marteau,
- la durée pratique d'utilisation (DPU) visée par la norme homologuée NF P 18-810 et l'évolution de la dureté Shore du mortier à base de liants de synthèse visée par la norme homologuée NF EN ISO 868,
- etc.

5.4.3.6.3 Cas de la création d'un joint de dilatation

**Les contrôles après exécution** d'une opération de création d'un joint de dilatation sont fixés par **le marché** en fonction du type de joint et de la complexité de l'opération (par exemple, pour un joint de type routier, se reporter **au guide technique de 1986 du SETRA** déjà cité).

La réception des travaux, dans le cadre de la législation en vigueur, obéit aux exigences du **Maître de l'ouvrage** qui en fixe la consistance et le calendrier **dans le marché**.

À la fin des travaux, **l'entrepreneur** remet **au maître d'œuvre** l'ensemble des essais réalisés ainsi que l'ensemble **des documents du PAQ**, même si **le marché** a prévu qu'une photocopie de ces documents soient remise **au maître d'œuvre** au fur et à mesure de l'exécution (sauvegarde de sécurité).

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

## 6

### Hygiène et sécurité

**6.1** Rappel des obligations

**6.2** Cas d'un chantier de traitement de fissures  
(calfeutrement, pontage...)

**L'**entrepreneur doit s'assurer du respect de la législation du travail en matière d'hygiène et de sécurité.

> **Le Code du Travail impose une coordination des travaux dans les deux cas suivants :**

- intervention pour travaux d'une entreprise dite extérieure dans l'établissement d'une autre entreprise dite utilisatrice. C'est le chef de l'entreprise utilisatrice qui assure la coordination générale ;
- chantier temporaire ou mobile où interviennent au moins deux entreprises. Un coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (coordonnateur SPS) est requis sur le chantier.

> **Le coordonnateur SPS est au moins de niveau 2 si les travaux effectués peuvent être qualifiés de dangereux :**

- utilisation de substances extrêmement ou facilement inflammables, toxiques ou nocives ;
- risques de chutes de plus de 3 m de hauteur ;
- travaux en milieu confiné ;
- etc.

Le présent texte ne traite que des dispositions à mettre en œuvre pour assurer la protection des personnes lors de la réalisation des travaux. Il ne traite pas des installations de chantier ni des moyens d'accès (échafaudages, nacelles automotrices...) même si ces points sont évoqués dans le présent document. **Se reporter au GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0) qui traite du chantier de réparation dans son ensemble et des textes de référence.**

### la sécurité produits

#### Les données de sécurité

Lorsqu'un produit mentionné dans le **guide weber** est classé "dangereux", il fait l'objet d'une mention particulière dans la rubrique "Précautions d'utilisation".

Les fiches de données de sécurité de ces produits sont accessibles sur le serveur QUICK-FDS, par Minitel en composant le 08 36 05 10 12 ou par internet à l'adresse <http://www.quickfds.com>

#### Les symboles de danger

Les symboles de danger, régis par la réglementation du travail et des transports, figurent sur les emballages des produits.

Vous trouverez ci-dessous, la liste des produits classés "dangereux", avec leurs symboles respectifs.

SYMBÔLES REQUIS PAR LA RÉGLEMENTATION DU TRAVAIL	DÉFINITION	PRODUITS CONCERNÉS
 <b>Xn. IRRITANT</b>	<p><b>Irritant :</b> Produit piquant les yeux, la gorge, le nez ou la peau. Il provoque des manifestations de chaleur, de rougeur et de douleur.</p> <p><b>Précaution :</b> Éviter les contacts avec les yeux et la peau, ne pas respirer les poussières ou les vapeurs. Consulter un médecin en cas de malaise.</p>	<p>arcaline 2, colipral, cortabloc, cortact, élipral, élipral F, enduit du marais F, enduit du marais G, ferma jointcolor, fermader spécial platre, fermador plus, fermador primo, fermaflex classic, fermaflex recolor, fermaflex chrono, fermaflex plus, fermaflex rapide, fermaflex rapide, fermajoint, fermajoint DL, fermajoint plus, fermajoint souple, fermapox, fermavid, ibo antirouille, ibo effaceur GR, ibo net PH, iboprin, ibovul, indokid, lercol F, lercol G, midaxep, monopral F, monspral KS, motex dry DR 250, motex dry MC 530, motex dry MI 250, motex fix CO 130, motex fix SC 125, motor rapide BM 200, nsp 2, niveler F, niveler niveler F, niveler, niveler R, nivelerap, nivetop, pascallit R, piromélie, pascallit F, pascallit G, pascodiff, procomax, procomix, ragtoplan, ravadness 2, ravarapid, rékal, sillicat gobette, sillicat mono L, sillicat rénovation F, sillicat rénovation T, terra joint, terract F, terract G, terracore, terracote hyaline, topal GCL, topal GCP, topal GCS, topal GCG, topal GCE, topal GCF, topal GGF, tyrodif.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Celle liste de produits est non exhaustive.</p>
 <b>Xn. NOCIF</b>	<p><b>Nocif :</b> Produit contenant des substances toxiques en faible proportion. Il peut devenir aussi dangereux qu'un produit "toxique" si la dose reçue est importante. Possibilité d'un dommage irréversible en cas d'expositions prolongées ou répétées.</p> <p><b>Précaution :</b> Éviter tout contact. Ne pas respirer les poussières ou les vapeurs. Consulter un médecin en cas de malaise.</p>	<p>ibocide, ibo décapant, ibo effaceur SL, ibodur fixateur, motex plus HY 300, trampeint sol, trapco antigraffiti GL, trapco antigraffiti PU, trapco curing, trapco hydrofuge SV, trapco minéralisant CM, trapco rapid</p>
 <b>C. CORROSIF</b>	<p><b>Corrosif :</b> Produit détruisant les tissus vivants en cas de contact ou de projection. Il ronge les muqueuses du nez, de la gorge et des bronches lorsqu'il est respiré. Il peut aussi attaquer les équipements.</p> <p><b>Précaution :</b> Ne pas respirer les vapeurs et éviter tout contact avec la peau et les yeux</p>	<p>arcante, ibo net rapid</p>
SYMBÔLES REQUIS PAR LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT	DÉFINITION	PRODUITS CONCERNÉS
	<p><b>Classe 3 : liquide inflammable</b> Liquide ayant un point d'éclair en creuset fermé, inférieur ou égal à 60°C.</p>	<p>ibo décapant vert, ibo effaceur GR, ibo effaceur SL, ibodur fixateur, motex dry BM 560, motex plus HY 300, trampeint sol, trapco antigraffiti GL, trapco antigraffiti PU, trapco curing, trapco hydrofuge SV, trapco minéralisant CM</p>
	<p><b>Classe 6.1 : matière toxique</b> Liquide ou solide qui peut nuire à la santé ou causer la mort lorsqu'il est ingéré, inhalé ou mis en contact de la peau, en faible quantité ou par une action unique ou de faible durée.</p>	<p>ibo décapant</p>
	<p><b>Classe 8 : matière corrosive</b> Liquide ou solide qui peut détruire les tissus humains ou causer des dommages aux matériaux, aux équipements de transport ou aux autres marchandises. Comprend les matières à caractère basique ou acide et les objets en contenant.</p>	<p>arcante, motex fix CO 130</p>

Figure n° 30 : symboles de danger (extrait d'un guide Weber et Broutin)

Certains composants utilisés lors des travaux **sont toxiques** (diluants réactifs de résines époxydiques, solvants, constituants des polyuréthanes, etc.), **corrosifs** (liants minéraux à base de silicates, ciments, liants organiques de nature basique, etc.) ou encore **inflammables** (solvants, etc.).

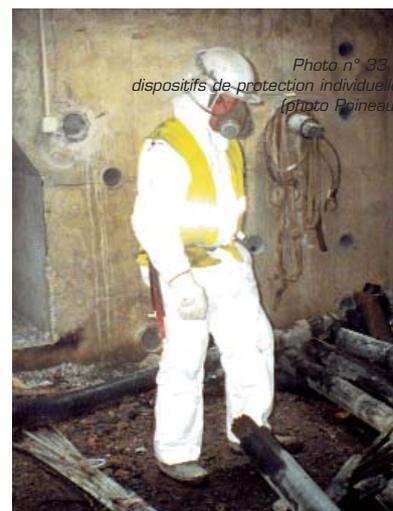
> **L'entrepreneur doit organiser son chantier de façon à protéger les personnes collectivement ou, si cela est impossible, individuellement. Par exemple :**

- tous les produits doivent être munis d'un étiquetage réglementaire conformément à la réglementation en vigueur (arrêtés ministériels des 20 octobre 1990 et 20 avril 2004) ;
- le Plan Général de Coordination (PGC), le chantier étant au moins de la catégorie 2, doit faire mention des risques liés à l'utilisation des différents produits, dont les fiches de données de sécurité (FDS) doivent être obligatoirement fournies ;
- les dispositifs de protection sont choisis en fonction des recommandations des fiches FDS ;
- dans les lieux confinés, la protection est réalisée **préférentiellement de façon collective** avec mise en place d'une ventilation forcée avec arrivée d'air frais non pollué et extraction des vapeurs dangereuses. De plus, des capteurs étalonnés sont à mettre en place pour suivre dans l'atmosphère du chantier les concentrations des divers produits nocifs utilisés ;
- dans les autres lieux ou lorsque la mise en œuvre d'une protection collective s'avère impossible, les intervenants doivent être munis d'un équipement de protection individuelle adaptée :
  - appareils respiratoires filtrants à ventilation assistée avec masques et demi-masques ou avec cagoules,
  - appareils isolants non autonomes à air libre ou à adduction d'air comprimé... ;
- à ces équipements de protection contre les vapeurs nocives, il faut ajouter des vêtements de protection jetables, des gants de protection et des lunettes contre les projections, etc. ;
- en cas d'utilisation de produits inflammables, ceux-ci sont mis en œuvre en respectant scrupuleusement les précautions d'emploi pour éviter tout risque d'incendie ;
- le personnel doit être informé et sensibilisé aux risques liés à l'utilisation de certains produits et aux mesures de protection à prendre individuellement et/ou collectivement
- le médecin du travail doit être informé que les salariés sont exposés à certains produits afin qu'il puisse assurer une surveillance médicale renforcée (SMR) ;
- etc.

**Nota :**

- la liste des normes relatives aux différents dispositifs de protection est donnée en annexe au GUIDE GÉNÉRAL (GUIDE N°0) ;
- l'Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics ou OPPBTP édite des fiches et des guides de sécurité et présente les bonnes pratiques de sécurité sur son site SPOTH-BTP<sup>22</sup>. Il peut également être consulté. Adresse : Tour Amboise 204 rond-point du Pont-de-Sèvres 92516 Boulogne-Billancourt.

<sup>22</sup> [www.spoth-btp.fr](http://www.spoth-btp.fr).



# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

# 7

## Gestion des déchets du chantier<sup>23</sup>

7.1

Rappel des obligations

7.2

Cas d'un chantier de traitement de fissures  
(calfeutrement, pontage...)

<sup>23</sup> Consulter le guide de la FNTP de 2005 intitulé : les principes de gestion des déchets de chantier.

Un chantier est considéré comme une installation classée s'il peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité du voisinage, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement. Cette installation est soumise à autorisation ou à déclaration suivant la gravité des dangers ou des inconvénients qu'elle présente.

Les contraintes sont imposées par des lois et décrets qui sont regroupés dans le Code de l'Environnement<sup>24</sup> (se reporter au GUIDE GÉNÉRAL [GUIDE N°0]) qui traite en détail de la gestion des déchets et donne les textes de référence.

Fiche de Données de Sécurité			
conforme à la Directive 91/155/CEE et ISO 11014-1			
Date d'impression: 05.01.2005		Page: 1/7	
Etablie le: 25.03.2002		FDS No.: 044-00036538.0000	
<b>1. Identification du produit et de la société</b>			
Identification du produit			
Nom commercial			
Sika-Trocral Hyspalon SOLVANT			
Information sur le fabricant/fournisseur			
Fabricant/fournisseur:	SIKA Schweiz AG		
Rue/boîte postale:	Tüffenwies 16		
Code postal:	Zürich		
Pays:	Suisse		
No. de téléphone:	+4114364040		
Télécopie:	+4114364584		
Information générale:	Environnement et Sécurité		
Téléphone d'urgence:	+41 (0) 79 309 06 29		
	Hors horaires de bureau uniquement		
<b>* 2. Composition/information sur les composants</b>			
Nature chimique du produit			
Mélange de solvants			
Substance(s) contribuant aux dangers			
Nom chimique selon 67/548/CEE			
Numéro CAS	Concentration	Symbole(s)	Phrases R
Numéro EEC			
- Toluène			
108-88-3	50 - 100 %	F,Xn	11,20
203-625-9			
<b>* 3. Identification des dangers</b>			
Dangers principaux			
F	Facilement inflammable		
Xn	Nocif		
Effets néfastes sur la santé et sur l'environnement			
11	Facilement inflammable.		
20	Nocif par inhalation.		

Figure n° 31 : extrait d'une fiche de données de sécurité de la Société SIKA

L'entrepreneur doit demander avant tout début des travaux les autorisations nécessaires de démarrage des travaux et les certificats d'acceptation préalable pour les déchets dangereux (DIS). Il doit tenir compte des sujétions liées à la récupération, au transport et au traitement de tous les déchets générés par les travaux.

> Il est rappelé que les déchets industriels sont répartis en trois classes :

- Classe I, les déchets industriels spéciaux (DIS) : déchets considérés comme dangereux (par exemple, des déchets contenant des solvants organiques nocifs) ;
- Classe II, les déchets industriels banals (DIB) : déchets considérés comme non-dangereux (par exemple, des emballages non souillés), assimilables à des déchets ménagers et pouvant être traités dans les mêmes filières ;
- Classe III, les déchets industriels inertes (par exemple, des abrasifs pour la préparation d'un support non utilisés, des morceaux de béton...).

Le décret 2002-540 du 18 avril 2002 donne la liste des déchets. Certains d'entre eux sont considérés comme dangereux (marqués par un astérisque) s'ils contiennent des concentrations (pourcentage en poids) suffisantes de certaines substances listées dans l'annexe 1 du présent décret<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> Consulter le site : [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr).

<sup>25</sup> Consulter les pages 7074 à 7088 du Journal Officiel (JO) n°93 du 20 avril 2002.

> **L'élimination des déchets comporte deux filières :**

- l'élimination proprement dite dans des installations d'élimination des déchets par mise en décharge ou par incinération ;
- la valorisation des déchets par tri, recyclage et réutilisation, soit sur place, soit hors du chantier, soit en centre spécialisé.

> **L'élimination des trois catégories de déchets :**

- cas des déchets de classe I (les déchets industriels spéciaux ou DIS, dangereux) :
  - les DIS sont éliminés dans des installations, soit de stockage, soit d'incinération autorisées,
  - ils sont soumis à une traçabilité de leur origine à leur destination au moyen d'un bordereau de suivi des déchets industriels (BSDI),
  - ils doivent recevoir un certificat d'acceptation préalable du gestionnaire de l'installation d'élimination des déchets avant de pouvoir être déposés dans celle-ci,
  - ils sont contrôlés lors de leur admission dans l'installation d'élimination des déchets afin de vérifier s'ils sont bien conformes aux déchets autorisés dans cette installation ;

> cas des déchets de classe II (déchets industriels banals ou DIB) :

- les déchets d'emballages industriels ou commerciaux peuvent être soumis à l'obligation de valorisation si les quantités de déchets produites sont importantes (>1 100 litres / semaine),
- les autres déchets DIB, s'ils ne sont pas valorisés, sont éliminés dans des installations, soit de stockage, soit d'incinération autorisées ;
- cas des déchets de classe III (les déchets industriels inertes) :
  - les déchets industriels de classe II, s'ils ne sont pas valorisés, sont stockés dans une décharge de classe III autorisée.

**C**ertains composants utilisés lors des travaux de traitement de fissures **sont toxiques** (diluants réactifs de résines époxydiques, solvants, constituants des polyuréthanes, etc.), **corrosifs** (liants minéraux à base de silicates, ciments, liants organiques de nature basique, etc.) ou encore **inflammables** (solvants, etc.). Ils peuvent donc être considérés comme dangereux et relever de la catégorie des déchets industriels spéciaux (DIS).

Même lorsque cela n'est pas imposé par la réglementation, **un maître d'ouvrage** a intérêt à évaluer les types de déchets que l'ensemble des opérations de réparation ou de renforcement de son ouvrage (par exemple, celle de traitement de fissures) va générer, sachant que certains des déchets peuvent provenir de l'ouvrage existant (produits de démolition) et d'autres des travaux. Cela peut permettre :

- d'une part, d'éviter **des surprises désagréables en cours de travaux**, comme la découverte de produits amiantés ;
- d'autre part, dans les clauses **du marché**, de prendre en compte la gestion des déchets et si possible de leur valorisation sous forme de clauses environnementales. De telles clauses sont autorisées par le Code des Marchés Publics.

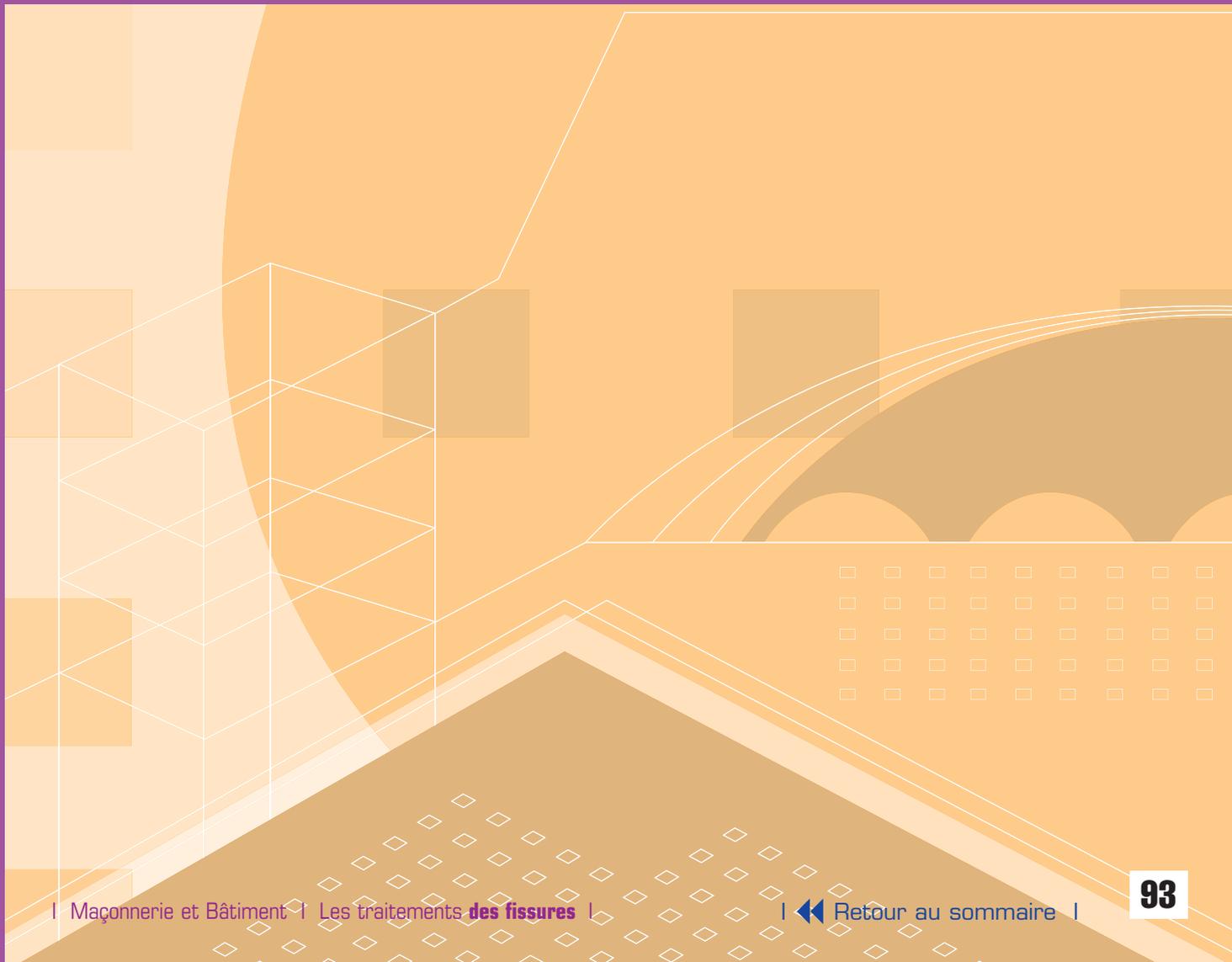
**L'entrepreneur**, lors **du choix des produits**, se doit de proposer **au maître d'œuvre**, parmi les produits utilisables, c'est-à-dire ayant la même efficacité globale (propriétés mécaniques et chimiques, facilité de mise en œuvre et coût), ceux qui sont **les moins dangereux pour la santé du personnel qui les utilise et qui sont les moins polluants** pour l'environnement.

**L'entrepreneur** se doit d'organiser son chantier pour faciliter le tri des déchets car le mélange de déchets de catégories différentes peut conduire à classer la totalité des déchets en DIS, dont le coût de traitement est très supérieur à celui des deux autres catégories.

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

8

## Fiche synthétique du PAQ

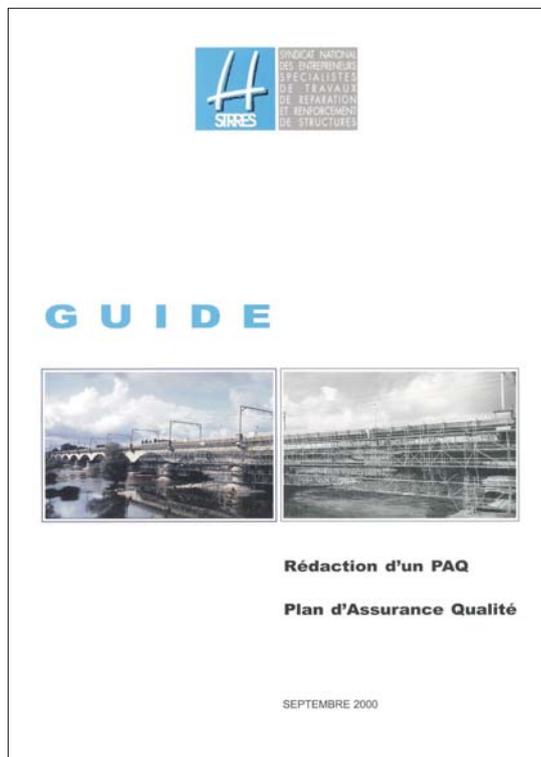


La réalisation de travaux de traitement de fissures comporte plusieurs opérations enchaînées les unes aux autres. Chaque opération peut faire l'objet **d'une procédure et d'un cadre de document de suivi** mais tous ces différents documents peuvent être regroupés dans **une procédure principale** (par exemple, la procédure de calfeutrement) et un cadre de document de suivi principal.

> **Il est rappelé que le marché fixe, en s'inspirant des dispositions du présent guide :**

- les stipulations (prescriptions de moyens et spécifications de produits) à respecter ainsi que la consistance des essais et contrôles. Ces obligations sont reprises dans **les procédures et les cadres des documents de suivi** ;
- ce qui relève des contrôles interne, extérieur, voire externe ;
- un cadre de PAQ avec la liste minimale des procédures et des cadres de documents de suivi à fournir ;
- le calendrier et les conditions de présentation au maître d'œuvre des différents documents constituant le SOPAQ et le PAQ au fur et à mesure du déroulement de l'opération chantier (de la remise des offres à la signature **du marché** et de la période de préparation des travaux à leur réception<sup>26</sup>).

Le tableau qui suit complète, en tant que de besoin et en tenant compte des stipulations du présent guide, la fiche de traitement des fissures annexée au guide de 2000 du STRRES relatif à la rédaction d'un Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ). En effet, la fiche du guide ne liste que les points critiques et ne fixe pas les points d'arrêt.



Il est possible de consulter également, d'une part le guide de décembre 1991, SETRA, SNCF, TP de France et SNBATI : Mise en œuvre des Plans d'Assurance de la Qualité – Exécution des ouvrages en béton armé et précontraint et, d'autre part le fascicule 65A du CCTG.

Figure n° 32 :  
guide du STRRES 2000

<sup>26</sup> Le schéma de l'assurance qualité sur le chantier de la page 13 du guide de rédaction d'un PAQ du STRRES donne dans le détail **les actions qualité à entreprendre et le calendrier à respecter**.

## TRAITEMENT DE FISSURES. Points sensibles, critiques et d'arrêts

Rep	Description des phases d'exécution	Intervention du contrôle interne			Intervention du contrôle externe à l'entreprise (1)	Intervention du contrôle extérieur (2)
		Points sensibles (3)	Points critiques (4)	Points d'arrêts (5)		
1	<b>PAQ</b> pendant le période de préparation des travaux : mise au point du <b>document d'organisation générale</b> et établissement des documents suivants : - les <b>procédures d'exécution</b> ; - les <b>cadres des documents de suivi</b>		Oui			Oui
2	<b>PAQ</b> , avant toute réalisation d'une opération : mise au point <b>des procédures d'exécution</b> et <b>des cadres des documents de suivi</b> correspondants		Oui	Oui		Oui
3	<b>PAQ</b> , pendant la réalisation d'une opération : respect des procédures, renseignement des documents de suivi et information du maître d'œuvre (6)		Oui			Oui
<b>Choix des produits et des matériels</b>						
4	La consultation fixe la famille du produit et les caractéristiques à respecter voire une technique d'exécution. L'entrepreneur propose une ou des solutions - le marché entérine la ou les solutions (7)					
	L'épreuve d'étude des produits peut-être nécessaire pour choisir les produits (8)		Oui	Oui		Oui
<b>Contrôle et réception des produits</b>						
5	Transport, réception et stockage		Oui	Oui		Oui
	Essais d'identification rapide et/ou contrôle des caractères normalisés		Oui	Oui		Oui
6	<b>Relevé contradictoire de l'état du support</b>		Oui			Oui
7	<b>Épreuve de convenance de préparation du support</b>		Oui			Oui
<b>Épreuve de convenance d'une opération</b>						
8	Préparation générale de l'épreuve de convenance (documents nécessaires et organisation de l'ensemble des opérations)		Oui			Oui
	Préparation des fissures		Oui			Oui
	Préparation des produits		Oui			Oui
	Réalisation de l'épreuve		Oui			Oui
	Après réalisation de l'épreuve		Oui			Oui
<b>Contrôles d'exécution d'une opération</b>						
9	Préparation du support		Oui			Oui
	Préparation de l'opération		Oui			Oui
	Préparation des fissures		Oui			Oui
	Préparation des produits		Oui			Oui
10	<b>Lever du point d'arrêt avant travaux</b>		Oui	Oui		Oui
	Réalisation de l'opération		Oui			Oui
	Après réalisation de l'opération		Oui	Oui		Oui
<b>Réception des travaux</b>						
11	Remise des résultats des essais		Oui			Oui
	PAQ : remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents originaux constituant le PAQ		Oui	Oui		Oui
	Vérifications diverses					Oui

Tableau n° 10 : liste des points sensibles, critiques et d'arrêt lors d'une opération de traitement des fissures par calfeutrement, pontage...

### NOTES

- il s'agit d'une surveillance et assistance du contrôle interne effectuée par un représentant indépendant de la direction du chantier. Il doit être prévu **au marché**.
- il s'agit du maître d'œuvre du client (voire du client) ou d'un organisme habilité par lui (laboratoire ou bureau d'études).
- un point sensible est un point de l'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention. Dans le présent tableau, l'ensemble des points sensibles n'a pas été développé.
- un point critique est un point de l'exécution qui nécessite une matérialisation du contrôle interne sur un document de suivi d'exécution ainsi qu'une information préalable du contrôle extérieur pour que ce dernier puisse effectuer son contrôle s'il le juge nécessaire. L'intervention du contrôle extérieur n'est pas indispensable à la poursuite de l'exécution.
- un **POINT D'ARRÊT** est un point critique pour lequel un accord formel du maître d'œuvre (ou d'un organisme habilité par lui) est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Les délais de préavis et les délais de réponse du maître d'œuvre sont fixés dans **le marché**, ainsi que les dispositions à prendre à l'issue du délai de réponse en l'absence de réaction du maître d'œuvre (situation très anormale). Les points d'arrêt doivent être prévus **au marché**.
- le marché** peut prévoir qu'un double (photocopie) des documents de suivi renseignés soit remis au maître d'œuvre au fur et à mesure du déroulement des travaux (une facilité pour le contrôle extérieur). Il est rappelé que l'ensemble des documents originaux constituant le PAQ doit être remis au maître d'œuvre au moment de la réception des travaux.
- ce point recouvre les périodes de préparation du projet, de consultation des entreprises, de jugement des offres, de mise au point et de signature **du marché**.
- si cette épreuve est prévue **au marché**.

## INDEX

### A

Agréments techniques européens - ATE.....	34
Association Française de Génie Civil - AFGC.....	12
Association Française de Normalisation - AFNOR.....	12, 25
Association pour la Qualification de la Précontrainte et des Équipements de génie-civil - ASQPE.....	34
Assurance de la qualité - Contrôle extérieur.....	64, 69, 81, 95
Assurance de la qualité - Contrôle externe.....	64, 69, 95
Assurance de la qualité - Contrôle interne.....	64, 69, 81, 95
Assurance de la qualité - Documents de suivi.....	16, 44, 45, 47, 49, 55, 60, 64, 94, 95
Assurance de la qualité - Guide de rédaction d'un PAQ de septembre 2000 - STRRES.....	94
Assurance de la qualité - Levée du point d'arrêt.....	77
Assurance de la qualité - Plan d'Assurance de la Qualité - PAQ.....	4, 16, 64, 69, 84, 93, 94, 95
Assurance de la qualité - Point critique.....	95
Assurance de la qualité - Point d'arrêt.....	66, 69, 77, 95
Assurance de la qualité - Point sensible.....	95
Assurance de la qualité - Procédures.....	16, 17, 37, 38, 44, 45, 47, 48, 49, 55, 56, 60, 64, 65, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 79, 94
Assurance de la qualité - Schéma d'Organisation du Plan d'Assurance de la Qualité - SOPAQ.....	64, 94
Avis techniques	
Joints de chaussée des ponts-routes - SETRA.....	34

### B

Bâtiment.....	13, 16, 19, 23, 25, 26, 33, 60, 67
Bureau d'études.....	95

### C

CCTG – Fascicule 65A.....	94
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment - CSTB.....	12
Contrôles - Exécution.....	64, 71, 74
Contrôles - Réception.....	63, 65, 67
Contrôles – Réception – Travaux.....	84
Contrôles d'exécution.....	63, 64
Contrôleur.....	2, 65
Critères de choix.....	18, 22, 25, 29, 33, 50

### D

d'essais de conformité.....	68
Déchets.....	22, 89, 90, 91, 92
Déchets - Bordereau de Suivi des Déchets Industriels.....	91
Déchets - Industriels Banals.....	90, 91
Déchets - Industriels Inertes.....	90, 91
Déchets - Industriels Spéciaux.....	91, 92
Déchets - Installation classée.....	90
Déchets - Procédures administratives.....	82, 83
DTU 44.1.....	16, 18, 26, 28, 56, 65, 77, 81
DTU 59.2.....	32
Durée pratique d'utilisation.....	25, 35, 81, 82, 83

### E

Effets thermiques et hygrométriques.....	25, 47, 77, 78, 79, 80
Entrepreneur.....	2, 16, 18, 22, 36, 37, 38, 42, 45, 47, 48, 64, 68, 69, 80, 84, 86, 88, 90, 92, 95
Environnement - Protection.....	22
Environnement - Textes réglementaires.....	2
Épreuve d'étude.....	18, 28, 34, 50, 64, 65, 68, 95
Épreuve de convenance.....	18, 45, 47, 49, 63, 64, 69, 70, 77, 95
Essais et contrôles.....	37, 63, 64, 81, 94
Exigences.....	6, 12, 18, 22, 23, 25, 27, 34, 44, 64, 65, 67, 84

### F

Fascicules de documentation - FD P 18-802.....	16, 45, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71
Fascicules de documentation - FD P 84-405.....	29
Fédération Nationale des Travaux Publics - FNTP.....	12
Feuilles auto-adhésives.....	57, 67, 75, 79, 82
Fiche technique.....	16, 26, 31, 37, 38, 47, 74, 75

<b>G</b>	
Génie civil.....	12, 13, 16, 19, 23, 34
Guide général.....	10, 12, 26, 47, 65, 67, 87, 88, 90
Guide n°1	
Reprise des bétons dégradés.....	23, 25, 45
Guide n°1 (FAEQ)	
Les étanchéités.....	7, 32, 59, 68
Guide n°1 (FAFO)	
Réparation et renforcement des fondations.....	8
Guide n°2 (FABEM)	
Traitement des fissures par Calfeutrement – Pontage et protection localisée	
Création d'un joint de dilatation.....	6
Guide n°3 (FABEM)	
Traitement des fissures par injection.....	6, 23, 41, 48, 53, 55
Guide n°3 (FAEQ)	
Les joints de dilatation.....	33
Guide n°4 (FABEM)	
Protection des bétons.....	6, 7, 19, 23, 29, 32, 41, 59, 68
Guide n°6 (FABEM)	
Réparation et renforcement des maçonneries.....	8
Guide n°8 (FABEM)	
Armatures de précontrainte additionnelle.....	8
Guides techniques	
• Aide à la gestion des ouvrages atteints de réactions de gonflement interne de novembre 2003 - LCPC.....	45
• Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton d'août 1996 – LCPC-SETRA.....	20, 24
• Joints de chaussée des ponts-routes de 1986 – SETRA.....	34, 61, 68, 76, 80, 83
• Mise en œuvre des Plans d'Assurance de la qualité dans les ouvrages en béton armé et en béton précontraint de décembre 1991 – SETRA-SNCF-FNTP-SNBATI.....	94
• Surfaçage, étanchéité et couches de roulement des tabliers de 1981 – STER 81 - SETRA.....	57
<b>H</b>	
HYGIÈNE ET SÉCURITÉ.....	85
Hygiène et sécurité - Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé – Coordonnateur SPS.....	16, 86
Hygiène et sécurité - Dangereux.....	86, 90, 91, 92
Hygiène et Sécurité - Équipements de Protection Individuelle.....	22
Hygiène et sécurité - Fiche de Sécurité.....	16, 22, 37, 90
Hygiène et sécurité - Plan Général de Coordination.....	88
<b>J</b>	
Journal Officiel.....	90
<b>L</b>	
Laboratoire.....	16, 34, 65, 66, 67, 68, 95
Laboratoire Central des Ponts et Chaussées - LCPC.....	9, 12, 20, 24, 45
Liants - Hydrauliques.....	7, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 35, 38, 40, 56, 59, 67, 74, 75, 78, 81
Liants - Hydrauliques - Modifiés.....	22, 24, 30, 35, 40
Liants - Organiques - Polyacrylamide.....	20
Liants - Organiques - Polyméthacrylate de méthyle.....	20, 21
Liants - Organiques - Polysulfures.....	23, 24
Liants - Organiques - Résines acrylique.....	23, 24
Liants - Organiques - Résines butyliques.....	23, 24
Liants - Organiques - Résines époxydes.....	20, 24, 30
Liants - Organiques - Résines polyuréthanes.....	20, 21, 23, 24, 30, 32, 50, 87, 92
Liants - Organiques - Résines thermodurcissables.....	24
Liants - Organiques - Résines vinylique.....	24
Liants - Organiques - Système époxy-ciment.....	24
<b>M</b>	
Maître d'œuvre – Prescripteur - Contrôleur.....	2, 16, 18, 36, 37, 38, 42, 45, 47, 66, 68, 69, 77, 80, 84, 92, 94, 95
Maître d'ouvrage.....	64, 92
Marché.....	6, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 55, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 76, 80, 81, 83, 84, 92, 94, 95
Marchés Publics.....	35, 92
Marques de certification.....	26, 27, 34, 35
Marques de certification - NF.....	25, 26, 27, 35, 65, 67
Marques de certification – NF – Produits de réparation.....	25, 26, 65

Marques de certification - Règlements de certification - NF.....	65
Marques de certification – Syndicat National des Joints et Façades - SNJF.....	12, 26, 27, 28, 35, 65, 67, 68
Matériels.....	16, 38, 41, 72, 95
Mode opératoire - Préparation du support.....	16, 44, 45, 69, 71, 72, 77, 95
Mode opératoire - Préparation et réalisation de l'opération (cafeutrement, pontage...)	44
Mode opératoire - Relevé des défauts du support.....	17, 45, 71
Mode opératoire - Relevé des défauts du support - Fissures actives.....	6, 7, 10, 56
Mode opératoire - Relevé des défauts du support - Fissures mortes.....	6, 24
Mode opératoire - Transport et stockage des produits.....	37
<b>N</b>	
Nettoyage.....	46, 53, 55, 73
Niveaux de performances.....	13, 66
Normes d'essais - NF P 18-810.....	83
Normes d'exécution.....	
• DTU 42.1 – NF P 84-404.....	29, 32, 57, 59
• DTU 44.1 – NF P 85-210-1, 2 et 3.....	16, 18, 23, 26, 28, 51, 56, 65, 77, 81
• DTU 59.2 – NF P 74-202.....	32
Normes de la série – Série NF EN 1504-**.....	12, 18, 35
Normes de la série P 18-8**.....	12
Normes produits - NF EN 26927.....	26
Normes produits - NF EN ISO 11600.....	13, 27, 28, 65, 67, 68
Normes produits - NF EN ISO 7389.....	27
Normes produits - NF EN ISO 868.....	83
Normes produits - NF P 18-800.....	32, 35, 65, 66, 67
Normes produits - NF T 74-302.....	24
Normes produits - NF T 74-303.....	24
Normes produits - XP P 18-840.....	23
Normes produits - XP P 18-852.....	71
Normes produits - XP P 18-880.....	32
Normes produits et travaux – NF P 95-103.....	10, 18, 22, 25, 38, 44, 45, 49, 55, 64
<b>O</b>	
Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics - OPPBTP.....	12, 88
Ouvrages provisoires - Chargé des ouvrages provisoires - COP.....	72
Ouvrages provisoires - Moyens d'accès.....	16, 72, 87
<b>P</b>	
Potentiel hydrogène (pH).....	22, 72
Préparation des produits.....	16, 38, 47, 70, 71, 74, 75, 76, 95
Prescriptions.....	37, 45, 94
Présence d'eau.....	19, 23, 25, 41, 45
présence d'eau SANS ou sous pression.....	19, 23, 41
Produits - Conditionnement des produits.....	35, 36
Produits - Coulis de ciment.....	21
Produits - Critères de choix.....	18, 22, 25, 29, 33
Produits - Fabriqués sur le chantier.....	24, 34, 36, 49, 68
Produits - Mastics de cafeutrement.....	26, 50, 65
Produits - Mortiers.....	22, 23, 24, 25, 37, 38, 40, 47, 50, 54, 55, 56, 59, 67
Produits - Prêts à l'emploi.....	29, 34, 35, 41, 47, 49, 65,, 68, 74, 75, 76
Produits - Silicates.....	20, 21, 87, 92
Produits de cafeutrement.....	16, 19, 22, 24, 25, 27, 47, 67
Produits de cafeutrement - Fond de joint.....	28, 29, 40, 50, 53, 54, 74, 77, 78
Produits de cafeutrement - Mastics pour joints.....	23, 24, 26, 27, 67
Produits de pontage et protection localisée.....	29
Produits de protection.....	10, 12, 19, 29, 32, 41, 48, 59, 67, 68, 76
produits fabriqués sur le chantier.....	36, 49, 68
Protection des bétons.....	6, 19
<b>S</b>	
Service d'études techniques des routes et autoroutes SETRA.....	6, 12, 20, 24, 34, 57, 61, 68, 76, 80, 83, 94
Spécifications.....	26, 27, 94
Stipulations.....	41, 69, 94
Syndicat national des entrepreneurs spécialistes de Travaux de Réparation et Renforcement des Structures - STRRES.....	94
<b>T</b>	
Textes réglementaires – Code du Travail.....	86

**FIGURES**

- FIGURE N° 1 : LES TROIS INTERVENANTS  
 FIGURE N° 2 : EXTRAIT DE LA NORME HOMOLOGUÉE NF EN ISO 11600  
 FIGURE N° 3 : PRÉPARATION D'UNE OPÉRATION DE RÉPARATION  
 FIGURE N° 4 : RÔLE DU FOND DE JOINT  
 FIGURE N° 5 : EXEMPLE DE JOINT DE DILATATION (D'APRÈS UN DESSIN DES ANNALES DE L'ITBTP SÉRIE GROS ŒUVRE N°16)  
 FIGURE N° 6 : JOINT À HIATUS (PHOTOMONTAGE)  
 FIGURE N° 7 : SCHÉMA D'UN POT À PRESSION  
 FIGURE N° 8 : SCHÉMA DE PRINCIPE DE CRÉATION D'UN JOINT DE DILATATION  
 FIGURE N° 9 : SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN JOINT À REVÊTEMENT AMÉLIORÉ  
 FIGURE N° 10 : CALFEUTREMENT AVEC UN MORTIER OU UN MASTIC D'UNE FISSURE ÉCHANCRÉE EN V  
 FIGURE N° 11 : CALFEUTREMENT AVEC UN MORTIER OU UN MASTIC D'UNE FISSURE ÉCHANCRÉE EN RECTANGLE  
 FIGURE N° 12 : CALFEUTREMENT AVEC UN MORTIER D'UNE FISSURE ÉCHANCRÉE EN RECTANGLE  
 FIGURE N° 13 : LES VARIATIONS D'OUVERTURE D'UN JOINT  
 FIGURE N° 14 : SOLIN DE CALFEUTREMENT MIS EN PLACE APRÈS UNE INJECTION DE BLOCAGE DES EAUX  
 FIGURE N° 15 : SOLIN D'ANGLE AVEC ENGRAVURE D'ANCRAGE  
 FIGURE N° 16 : SOLIN D'ANGLE AVEC REVÊTEMENT INTÉRIEUR  
 FIGURE N° 17 : CALFEUTREMENT D'UNE FISSURE D'ANGLE AVEC INJECTION DE BLOCAGE INCOMPLÈTE – RISQUE DE CORROSION DES ARMATURES  
 FIGURE N° 18 : CALFEUTREMENT D'UNE FISSURE D'ANGLE DU CÔTÉ DES VENUES D'EAU – PAS DE RISQUE DE CORROSION  
 FIGURE N° 19 : LES DEUX SORTES DE SOLINS D'ANGLE EN MASTIC  
 FIGURE N° 20 : PURGE DES DÉBRIS CONTENUS DANS UNE FISSURE PUIS REBOUCHAGE ET PONTAGE  
 FIGURE N° 21 : SCHÉMA DE RÉALISATION D'UN PONTAGE EN MORTIER ARMÉ  
 FIGURE N° 22 : LES DIFFÉRENTES PHASES DE POSE D'UNE FEUILLE COLLÉE  
 FIGURE N° 23 : PONTAGE PAR FEUILLE TERMINÉ  
 FIGURE N° 24 : PONTAGE PAR FEUILLE COLLÉE AVEC RÉSERVATION D'UN SOUFFLET  
 FIGURE N° 25 : PONTAGE AVEC ENGRAVURE  
 FIGURE N° 26 : EXEMPLE DE JOINT DE CARRELAGE (JOINT DILEX-EDP EXTRAIT DE SCHLÜTER-SYSTEMS™)  
 FIGURE N° 27 : RÉCEPTION PAR LE CONTRÔLEUR DES PRODUITS DE RÉPARATION  
 FIGURE N° 28 : MONOGRAMME SNJF (EXTRAIT DU RÉGLEMENT DE LA MARQUE)  
 FIGURE N° 29 : LES DIFFÉRENTES PASSES LORS DE LA RÉALISATION D'UN CALFEUTREMENT  
 FIGURE N° 30 : SYMBOLES DE DANGER (EXTRAIT D'UN GUIDE WEBER ET BROUTIN)  
 FIGURE N° 31 : EXTRAIT D'UNE FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DE LA SOCIÉTÉ SIKA  
 FIGURE N° 32 : GUIDE DU STRRES 2000

**PHOTOS**

- PHOTO N° 1 : INJECTION DES FISSURES AU PONT DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE (PHOTO SÉTRA)  
 PHOTO N° 2 : CALFEUTREMENT DE FISSURES À L'AIDE D'UN MORTIER À BASE DE LIANTS HYDRAULIQUES (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 3 : CALFEUTREMENT D'UNE FISSURE À L'AIDE D'UN MASTIC À BASE DE LIANTS ORGANIQUES (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 4 : PONTAGE D'UNE FISSURE AVEC INCORPORATION D'UNE ARMATURE (D'APRÈS UN DOCUMENT SIKA RELATIF AU SIKATOP 107)  
 PHOTO N° 5 : FISSURES CARACTÉRISTIQUES DES CASSURES DITES DE BÉTON FRAIS (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 6 : FISSURE DUE À UNE INSUFFISANCE DE RÉSISTANCE À LA FLEXION D'UNE POUTRE EN BÉTON PRÉCONTRAIT (PHOTO LRPC D'AIX-EN-PROVENCE)  
 PHOTO N° 7 : FISSURATION DUE À UNE ALCALI-RÉACTION DU PIÉDROIT D'UNE CULÉE (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 8 : CARTOUCHE DE MASTIC AVEC LE LABEL SNJF (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 9 : FOND DE JOINT (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 10 : ARMATURE POUR UN PONTAGE ARMÉ  
 PHOTO N° 11 : FEUILLES SOUPLES AUTO-ADHÉSIVES EN BITUME ET POLYMÈRE (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 12 : JOINT MÉTALLIQUE POUR BÂTIMENT  
 PHOTO N° 13 : JOINT DE CARRELAGE DILEX KS (EXTRAIT D'UNE DOCUMENTATION DE SCHLÜTER SYSTEMS)  
 PHOTO N° 14 : ÉTIQUETAGE D'UN PRODUIT DE PONTAGE (EXTRAIT D'UNE DOCUMENTATION WEBER ET BROUTIN)  
 PHOTO N° 15 : MÉLANGEUR (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 16 : MEULEUSE / DISQUEUSE ET RAINUREUSE (PHOTOMONTAGE POINEAU)  
 PHOTO N° 17 : PISTOLET MANUEL POUR CALFEUTREMENT (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 18 : MATÉRIEL PRÊT POUR LE MALAXAGE (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 19 : RAINURAGE AVEC UN BURIN MÉCANIQUE (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 20 : MISE EN PLACE DU FOND DE JOINT (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 21 : MISE EN PLACE DES DÉLIMITATIONS DU CALFEUTREMENT (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 22 : RÉALISATION D'UN CALFEUTREMENT (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 23 : LISSAGE DE FINITION DU CALFEUTREMENT (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 24 : ENLÈVEMENT DES RUBANS ADHÉSIFS (PHOTO FREYSSINET)

- PHOTO N° 25 : RÉALISATION D'UN PONTAGE EN MORTIER ARMÉ (D'APRÈS UN DOCUMENT DE LA SOCIÉTÉ SIKA)  
 PHOTO N° 26 : RÉALISATION D'UN PONTAGE EN MORTIER À BASE DE LIANTS DE SYNTHÈSE ARMÉ  
 (PHOTO FREYSSINET)  
 PHOTO N° 27 : MISE EN PLACE D'UNE FEUILLE AUTO-ADHÉSIVE (PHOTOMONTAGE POINEAU)  
 PHOTO N° 28 : PREMIÈRES PHASES DE LA CRÉATION D'UN JOINT DE DILATATION (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 29 : BÉTONNAGE DES NERVURES ET NERVURES TERMINÉES (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 30 : DÉFAUT D'ADHÉRENCE ENTRE LE MASTIC DE REMPLISSAGE ET LES BORDS D'UN JOINT  
 (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 31 : AVANT LA POSE D'UN JOINT DE DILATATION (PHOTOS LANKO)  
 PHOTO N° 32 : FEUILLE AUTO-ADHÉSIVE EN PLACE (PHOTO POINEAU)  
 PHOTO N° 33 : DISPOSITIFS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (PHOTO POINEAU)

## **TABLEAUX**

- TABLEAU N° 1 : CORRESPONDANCES ENTRE LES ABRÉVIATIONS  
 TABLEAU N° 2 : CHOIX DU TRAITEMENT DES FISSURES EN FONCTION DE LEUR OUVERTURE  
 TABLEAU N° 3 : CHOIX DES PRODUITS DE CALFEUTREMENT  
 TABLEAU N° 4 : CLASSIFICATION DES MASTICS DE CALFEUTREMENT DE TYPE F  
 TABLEAU N° 5 : SOUS-CLASSES DES MASTICS F 0 ET F 25  
 TABLEAU N° 6 : SOUS-CLASSES DES MASTIC F 12,5  
 TABLEAU N° 7 : CHOIX DES PRODUITS DE PONTAGE  
 TABLEAU N° 8 : CRITÈRES DE CHOIX DES MORTIERS ET MASTICS DE CALFEUTREMENT  
 TABLEAU N° 9 : LES CONTRÔLES DES PRODUITS DE CALFEUTREMENT, DE PONTAGE...  
 TABLEAU N° 10 : LISTE DES POINTS SENSIBLES, CRITIQUES ET D'ARRÊT  
 LORS D'UNE OPÉRATION DE TRAITEMENT DES FISSURES PAR CALFEUTREMENT, PONTAGE...

# Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation

## Annexe

1

Les normes

2

Fascicules du CCTG et DTU

3

Guides et documents techniques

*Quelques-unes  
des normes nécessaires pour la  
rédaction de la nouvelle collection  
des guides du STRAES.*



### SITE DE L'AFNOR

> **Pour se rendre sur le portail de l'AFNOR, taper « [www.afnor.fr](http://www.afnor.fr) », puis cliquer sur l'onglet intitulé « plan du site », puis sur « la boutique AFNOR », puis sur « Normes et produits d'édition » et, enfin, sur l'onglet « Normes en ligne ». Ici, deux solutions sont possibles :**

- **Si on connaît l'intitulé d'une norme**, il suffit de le taper dans le cadre et de cliquer sur le bouton **envoyer** (par exemple, NF P 18-800 ou P 18-800 ou 18-800 [voire P 18-8\*\* pour obtenir toute la série]) ;

**Attention**, le texte de la norme n'est pas consultable ; on trouve, au mieux, le titre, l'objet de la norme et son sommaire.

- **Si on ne connaît pas l'intitulé de la norme**, il faut cliquer sur « **recherche avancée** ». Cinq cadres apparaissent :

- le premier n'a pas d'intérêt puisqu'il exige la référence exacte de la norme,
- le second permet de rentrer **des mots clefs**. Par exemple : béton, béton armé, béton banché... ,
- le troisième permet de rentrer le **code ICS**, c'est-à-dire la **famille de la norme cherchée**. Par exemple : le numéro 93 concerne les normes du génie civil,
- le quatrième permet de rentrer, soit la **date exacte** de parution de la norme recherchée, soit la période pendant laquelle elle est parue,
- le dernier concerne la **catégorie** à laquelle appartient la norme recherchée. Par exemple : normes françaises et européennes, normes ISO...

**Le moteur de recherche** donne aussi accès aux règlements des différentes marques NF (par exemple, la **Marque NF** relative aux produits spéciaux utilisés en réparation) ainsi qu'à la liste des produits admis à la marque et à celle de leurs fabricants.

### INCIDENCES DE LA NORMALISATION EUROPÉENNE

- L'état d'avancement incomplet **de la normalisation européenne** sur les produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton ne permet pas encore actuellement d'y faire totalement référence. Cependant, **certaines normes** européennes de la série NF EN 1504-\*\* vont bientôt se substituer aux normes françaises de la série P 18-8\*\* en vigueur. Il en a été tenu compte et elles figurent dans les tableaux ci-après avec l'échéancier correspondant.
- Ces normes européennes **de la série 1504-\*\*** comprennent :
  - une norme (1504-1) commune à tous les produits et systèmes de protection et de réparation et relative aux définitions,
  - des normes fixant les spécifications que doivent respecter les produits et systèmes de protection et de réparation. Les produits d'injection sont concernés par la 1504-5,
  - une norme (1504-8) sur la maîtrise de la qualité et l'évaluation de la conformité des produits et systèmes en usine,
  - une norme (1504-9) sur les principes d'utilisation des produits et systèmes, fixant une démarche pour identifier l'état de la structures, les causes des désordres... et pour choisir la méthode de réparation la mieux adaptée,
  - une norme (1504-10) sur les conditions d'application des produits et systèmes et sur le contrôle de la qualité des travaux.
- Ces diverses normes **de la série 1504-\*\*** renvoient en tant que de besoin à des normes d'essai EN-ISO ou EN. Ces normes d'essais remplaceront également les normes d'essais de la série P 18-8\*\*.

**Remarque importante :** dans les tableaux, les normes citées dans le GUIDE 2 [FABEM] apparaissent dans les cases de couleur verte.

## 1.1 NORMES FRANÇAISES

### > Il s'agit :

- des normes d'exécution de la série NF P 95-10\* sur la réparation et le renforcement des structures en béton et en maçonnerie ;
- des normes françaises homologuées ou expérimentales et des fascicules de documentation de la série P 18-8\*\* relatives aux produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique ;
- des normes françaises homologuées NF P 85-210-1, 2 et 3 constituant le DTU 44.1 (Travaux de bâtiment : Étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics) ;
- des normes relatives aux produits de protection pouvant être utilisées lors d'une opération de pontage.

Les normes qui doivent être disponibles sur le chantier sont celles qui concernent **le marché** et/ou **les travaux** et/ou **les contrôles** imposés par **le marché**. La colonne observations indique le domaine d'emploi de chaque norme.

### 1.1.1 NORMES DE LA SERIE P 95-10\*

Seule la norme NF P 95-103 est directement visée dans le guide. Faute de texte de référence, la norme NF P 95-101 peut être appliquée si des produits de réparation à base de liants hydrauliques ou organiques sont employés sous forme de mortiers pour le calfeutrement de fissures.

Type de norme	Norme	Date de publication	Observations
Spécifications et travaux	NF P 95-101 : Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Reprise du béton dégradé superficiellement – Spécifications relative à la technique et aux matériaux utilisés.	Novembre 1993	Marchés, travaux et contrôles
	NF P 95-103 : Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie - Traitement des fissures et protection du béton – Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés.	Juin 1993	Marchés, travaux et contrôles

Tableau 1

### 1.1.2 NORMES DE LA SERIE P18-8\*\* RELATIVES AUX PRODUITS DE REPARATION POUR BETON

La norme homologuée NF P 18-800 et les normes d'essais associées, la norme expérimentale XP P18-840 et les normes d'essai associées ainsi que le fascicule de documentation FD P 18-802 visés dans le présent **GUIDE N°2 [FABEM]** peuvent concerner certaines opérations de calfeutrement de fissures à l'aide de mortiers à base de liants hydrauliques ou organiques. Ces documents ne concernent pas directement les opérations de pontage des fissures et celles de réalisation d'un joint de dilatation. Cependant, faute de texte de référence, les principes développés pour la réception et le contrôle des produits peuvent être utilisés.

Type de norme	Norme	Date de publication	Observations
Générale	NF P 18-800 : Produits spéciaux destinés aux réparations, collages, injections, calages, scellements applicables aux constructions en béton hydraulique - Définitions, classification, conditionnement, marquage, conditions de réception.	Décembre 1989	Marchés, travaux et contrôles
Travaux et contrôles	FD P 18-802 : Produits spéciaux destinés aux réparations, collages, injections, calages, scellements applicables aux constructions en béton hydraulique - Contrôles sur chantier.	Octobre 1992	Travaux et contrôles
D'essais d'identification	XP P 18-805 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Dosage en liant actif.	Novembre 1994	Contrôles
	NF P 18-806 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Analyse granulométrique.	Juillet 1989	
	NF P 18-807 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Perte au feu à + 450 degrés Celsius et teneur en cendres à + 950 degrés Celsius.	Novembre 1989	
	XP P 18-808 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Analyse minéralogique et composition potentielle selon Bogue.	Avril 1993	
	XP P 18-809 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Analyse par spectrophotométrie infrarouge sur produit avant mise en œuvre.	Octobre 1992	
	NF P 18-810 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Détermination de la Durée Pratique d'Utilisation (DPU).	Septembre 1989	
	XP P 18-811 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Préparation d'un échantillon pour essai.	Octobre 1992	
	NF P 18-812 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Détermination de l'indice d'époxyde.	Juillet 1989	
De spécifications	XP P 18-813 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques - Dosage des fonctions aminées par l'indice de basicité totale.	Septembre 1987	Marchés
	XP P 18-840 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Caractères normalisés et garantis.	Septembre 1993	
D'essais de performance (1)	XP P 18-851 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai de flexion sur éprouvette évidée et reconstituée.	Novembre 1992	Contrôles
	XP P 18-852 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai d'adhérence par traction sur dalle support à surface sciée.	Avril 1993	
	XP P 18-853 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai d'adhérence par traction après cycles thermiques sur dalle support à surface sciée.	Avril 1993	
	XP P 18-854 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai de tenue aux chocs répétés sur éprouvettes à surface sciée.	Avril 1993	
	XP P 18-855 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai de perméabilité aux liquides sur éprouvettes à surface sciée.	Novembre 1992	

Type de norme	Norme	Date de publication	Observations
D'essais de performance (1)	XP P 18-856 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai de tenue aux rayonnements ultra-violet.	Avril 1993	Contrôles
	XP P 18-857 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai, après cycles de gel-dégel, de tenue aux chocs répétés sur éprouvettes à surface sciée.	Avril 1993	
	XP P 18-858 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai d'adhérence par traction sur dalle support à surface rugueuse.	Avril 1993	
	XP P 18-859 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai d'adhérence par traction après cycles thermiques sur dalle support à surface rugueuse.	Avril 1993	
	XP P 18-860 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai de tenue aux chocs répétés sur éprouvettes à surface rugueuse.	Avril 1993	
	XP P 18-861 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai, après cycles de gel-dégel, de tenue aux chocs répétés sur éprouvettes à surface rugueuse.	Avril 1993	
	XP P 18-862 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai de perméabilité aux liquides sur éprouvettes à surface rugueuse.	Avril 1993	

Tableau 2

Nota : (1) les essais de performance servent également à la sélection des produits.

### 1.1.3 NORMES FRANÇAISES HOMOLOGUEES RELATIVES AUX PRODUITS POUR JOINTS

Type de norme	Norme	Date de publication	Observations
De spécifications	NF EN ISO 11600 : Construction immobilière – Produits pour joints – Classification et exigences pour les mastics (1).	Mai 2004	<b>Marchés et contrôles</b> (1) Remplace la norme NF P 85-305. Voir la série des normes d'essai visées en référence dans la NF EN ISO11600.
	NF EN 26927 : Construction immobilière – Produits pour joints – Mastic - Vocabulaire	Juillet 1991	
	NF EN ISO 7389 : Construction immobilière – Produits pour joints – Détermination de la reprise élastique	Mai 2004	
	NF T 47-302 : Matériaux pour joints préformés à base de caoutchouc utilisés entre dalles de béton de revêtements de sols – Caractéristiques.	Mai 1977	
	NF T 47-303 : Matériaux pour joints préformés à base de caoutchouc utilisés entre dalles de béton de revêtements de sols – Joints pour pistes d'aérodrômes.	Décembre 1977	
De travaux	NF EN 85-210-1 : DTU 44.1 : Travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.	Février 2002	<b>Marchés et travaux</b>
	NF EN 85-210-2 : DTU 44.1 : Travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.	Février 2002	
	NF EN 85-210-3 : DTU 44.1 : Travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – Partie 3 : guide d'emploi.	Février 2002	

Tableau 3

### 1.1.4 NORMES FRANÇAISES HOMOLOGUÉES RELATIVES AUX PRODUITS DE PROTECTION POUVANT ÊTRE UTILISÉES LORS D'UNE OPÉRATION DE PONTAGE.

Type de norme	Norme	Date de publication	Observations
De spécifications	NF P 84-403 : Peintures et vernis – Façades – Revêtements à base de polymères utilisés en réfection des façades en service – Caractéristiques et performances.		<b>Marchés</b> Seuls les revêtements à base de résines vinyliques ou acryliques ont été retenus par le DTU 42.1
De travaux	NF P 84-404-1 et 1/A1 : DTU 42.1 : Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.	Septembre 1993	
	NF P 84-404-2 : DTU 42.1 : Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.	Septembre 1993	<b>Marchés et travaux</b>
	NF P 84-404-3 : DTU 42.1 : Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 3 : Guide d'emploi.	Septembre 1993	
	FD P 84-405 : Protection des façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Commentaires à la norme NF P 84-404.	Décembre 1997	Voir aussi la norme expérimentale XP T34-722 pour l'adaptation à la nouvelle classification européenne.
	NF P 74-202 : DTU 59.2 : Travaux de bâtiment – Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques – Partie 1 : cahier des charges – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.	Octobre 2000	
	NF P 74-202-1/A1 : DTU 59.2 : Travaux de bâtiment – Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques – Partie 1 : cahier des charges.	Juillet 2000	
	NF P 74-202-1/A2 : DTU 59.2 : Travaux de bâtiment – Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques – Partie 1 : cahier des charges.	Octobre 2000	

Tableau 4

## 1.2 NORMES EUROPÉENNES

Il s'agit des normes de la série NF EN 1504-\*\* qui traitent des produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton mais **qui ne traitent ni du calfeutrement ni du pontage des fissures**. Il est rappelé que ces normes vont progressivement remplacer les normes françaises de la série P 18-8\*\*. Les dates de fin de coexistence de ces deux séries de normes figurent dans le tableau ci-dessous.

Type de norme	Norme	Date de publication / date de fin coexistence	Observations calendrier
Générales	NF EN 1504-1 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 1 : Définitions.	Décembre 2005 / <b>Décembre 2008</b>	<b>Marchés</b>
	XP ENV 1504-9 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 9 : Principes généraux d'utilisation des produits et systèmes.	Juin 1998 / <b>Pas de date butoir, car il s'agit d'une norme ENV</b>	<b>Marchés et travaux</b>

Type de norme	Norme	Date de publication / date de fin coexistence	Observations calendrier
De spécifications	NF EN 1504-2 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 2 : Systèmes de protection de surfaces en béton.	Avril 2005 / Décembre 2008	Marchés et contrôles
	NF EN 1504-3 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 3 : Réparation structurale et réparation non structurale.	Février 2006 / Décembre 2008	
D'essais d'identification et de performance	NF EN 1504-8 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 8 : Maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité.	Mars 2005 / Août 2006	Contrôles
D'exécution et de contrôle	NF EN 1504-10 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 10 : Application sur le site des produits et systèmes et contrôle de la qualité des travaux.	Avril 2004 / Juin 2004	Marchés, travaux et contrôles

Tableau 5

Il est rappelé que ces normes font référence à d'autres normes qui traitent des méthodes d'essai. Il n'a pas été jugé utile de les lister dans la présente annexe.

## 1.3

## MARQUE NF – PRODUITS SPÉCIAUX DESTINÉES AUX CONSTRUCTIONS EN BÉTON HYDRAULIQUE

Cette marque recouvre exactement l'ensemble des produits relevant des normes de la série P 18-8\*\* et en particulier les produits de réparation du béton. Elle garantit :

- la conformité du produit certifié aux exigences de la norme de spécifications (les caractères normalisés garantis) à laquelle elle se réfère ;
- l'existence, dans la chaîne de production et de distribution, d'une organisation de la qualité reconnue.

Pour de plus amples détails, il faut se référer au **règlement de la marque** référencé **NF 030**.

### Rappels :

- les caractères normalisés peuvent comporter plusieurs niveaux ou classes de performance... Les valeurs correspondantes figurent obligatoirement dans la notice technique du produit et peuvent figurer sur l'étiquette de marquage ;
- la **Marque NF** peut se superposer à un marquage CE si le produit satisfait à des exigences supplémentaires ou à une organisation de la qualité plus élevée que celle fixée par la norme européenne.

## 1.4

## MARQUE SNJF – MASTICS UTILISÉS POUR LE CALFEUTREMENT ÉTANCHE DES JOINTS

Cette marque recouvre exactement l'ensemble des produits pour joints relevant, en particulier de la norme NF EN ISO 11600. Elle garantit :

- la conformité du produit certifié aux exigences de la norme de spécifications (les caractères normalisés garantis) à laquelle elle se réfère ;
- l'existence, dans la chaîne de production et de distribution, d'une organisation de la qualité reconnue.

Pour de plus amples détails (par exemple, pour toutes les références normatives), il faut se référer au **règlement de la marque** disponible sur le site de la marque.

## 1.5

## NORMES D'ESSAIS - CONTRÔLES D'EXÉCUTION

Liste des normes visées dans le **GUIDE n°2 [FABEM]** dans la partie relative aux contrôles d'exécution.

Type de norme	Norme	Date de valeur	Observations
D'essais de contrôle	NF EN ISO 868 : Plastiques et ébonite – Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore).	Mars 2003	Contrôles
	NF P 18-810 : Détermination de la Durée Pratique d'Utilisation (DPU).	Septembre 1989	
	NF P 18-852 : Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – Produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci – Essai d'adhérence par traction sur dalle support à surface sciée.	Avril 1993	

Tableau 6

Fascicule	Date de valeur	Observations
Fascicule 65A et son additif : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint par post-tension	Août 2000	Ce texte est en cours de refonte
NF P 84-404-1 et 1/A1 : DTU 42.1 : Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.	Septembre 1993	
NF P 84-404-2 : DTU 42.1 : Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.	Septembre 1993	
NF P 84-404-3 : DTU 42.1 : Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 3 : Guide d'emploi.	Septembre 1993	
NF EN 85-210-1 : DTU 44.1 : Travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.	Février 2002	
NF EN 85-210-2 : DTU 44.1 : Travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.	Février 2002	
NF EN 85-210-1 : DTU 44.2 : Travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – Partie 3 : Guide d'emploi.	Février 2002	
NF P 74-202 : DTU 59.2 : Travaux de bâtiment – Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques – Partie 1 : cahier des charges – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.	Octobre 2000	
NF P 74-202-1/A1 : DTU 59.2 : Travaux de bâtiment – Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques – Partie 1 : cahier des charges.	Juillet 2000	
NF P 74-202-1/A2 : DTU 59.2 : Travaux de bâtiment – Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques – Partie 1 : cahier des charges.	Octobre 2000	

Tableau 7

Fascicule	Date de valeur	Observations
Guide technique SETRA : Joints de chaussée des ponts-routes Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton	1986	
Guide technique LCPC-SETRA : Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton	Août 1996	
Guide STER 81 du SETRA : Surfaçage, étanchéité et couches de roulement des tabliers	1981	Voir aussi les mises à jour du STER et les avis techniques sur les étanchéités des ponts-routes
Guide technique LCPC : Aide à la gestion des ouvrages atteint de réactions de gonflement interne	Novembre 2003	
Guide SETRA, SNCF, TP de France et SNBATI : Mise en œuvre des Plans d'Assurance de la Qualité – Exécution des ouvrages en béton armé et en béton précontraint	Décembre 1991	
Guide de rédaction d'un PAQ - Plan d'Assurance Qualité - STRRES	Septembre 2000	

Tableau 8

Le comité de pilotage chargé du GUIDE STRRES N°2 de la famille BéTON ET MAÇONNERIE [FABEM 2] était composé de :

**Christian TRIDON**, président du STRRES

**Bernard FARGEOT**, président d'honneur du STRRES

**Philippe ARVILLE**

**Didier CHABOT**

**Gil CHARTIER**

**Damien COLOMBOT**

**Xavier JULLIAN**

**Christian TOURNEUR**

EIFFEL

COFEX

RCA

BAUDIN-CHATEAUNEUF

SOLETANCHE BACHY

FREYSSINET

Le GUIDE STRRES N°2 de la famille BÉTON ET MAÇONNERIE [FABEM 2] a été rédigé par :

**Daniel POINEAU**

Ce document a été réalisé avec le concours  
de la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)  
et de la Fédération Française du Bâtiment.

# GUIDES STRRES / FABEM

