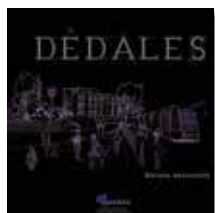


INFRASTRUCTURES URBAINES ET ESPACES PUBLICS EN BÉTON

LE GUIDE DE L'ENTRETIEN

Reconnus pour leur esthétique et leur durabilité, les infrastructures urbaines et les espaces publics en béton nécessitent un entretien précis et adapté. Pour garantir leurs qualités unanimement reconnues, différentes techniques d'interventions sont envisageables en fonction du type de dégradation à traiter. Objectif : que la satisfaction de l'utilisateur se conjugue le plus longtemps possible avec la qualité de la vie et de l'environnement.

SUIVEZ NOS PUBLICATIONS : LES GUIDES PRATIQUES DU SPECBEA



Dédales

Les bétons décoratifs
architecturaux



Les bétons décoratifs Tome 1 sur 3

Finitions, techniques



Les bétons décoratifs Tome 2 sur 3

Entretien, rénovation



Les bétons décoratifs Tome 3 sur 3

Règles de l'art



Les bordures en béton extrudé

Technique, choix, conseil



L'entretien des infrastructures urbaines

Maintenance patrimoniale

L'ENTRETIEN, UN ENJEU D'AVENIR

Il n'y a pas de secret. « *Pour que les belles réalisations durent, il faut les entretenir* » Les constructeurs, maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, le savent mieux que personne. L'entretien, c'est le respect que l'on doit à ce qui a été édifié avec efforts, courage et passion.

Gage de durabilité et de préservation du patrimoine, l'entretien relève aussi du bon sens économique, de la saine gestion des investissements, qu'ils soient publics ou privés. Il est souvent plus judicieux de consolider que de « déconstruire » pour rebâtir. On ne refera jamais la Grande muraille de Chine, la Grande Pyramide de Khéops ou les cathédrales du gothique flamboyant. Nous nous devons de les sauvegarder pour qu'elles continuent à témoigner à travers les siècles du génie de leurs concepteurs.

Aujourd'hui, cette exigence rejoint une autre préoccupation, plus contemporaine mais ô combien légitime et urgente : celle du développement durable et de la protection de l'environnement. Entretenir les infrastructures, c'est préserver les ressources et les matières premières, éviter les gaspillages, consommer avec modération, dépenser de façon raisonnée... Entretenir, c'est faire de l'écologie pratique. Entretenir, c'est penser à l'avenir de notre planète.

Matériau noble, composé de granulats, d'eau et de ciment, élaboré et mis en œuvre de façon toujours plus respectueuse de l'environnement, le béton a un rôle prépondérant à jouer dans la conversion « verte » de notre économie et de notre société. Ce guide réactualisé prend en compte ces préoccupations. L'entretien des infrastructures en béton - aménagements urbains, espaces publics, chaussées routières, aéroportuaires et industrielles - est devenu un enjeu écologique et économique majeur du XXI^e siècle. ■



Le président du SPECBEA

Armand Joly

SOMMAIRE



Chapitre 1

LES FONDAMENTAUX

1.1 Les différents types de joints	5
1.2 La fissuration du béton routier	6



Chapitre 2

LES CAUSES D'INTERVENTION ET L'IDENTIFICATION DES DÉGRADATIONS

2.1 Les dégradations liées à la conception et à la réalisation de l'ouvrage	11
2.2 Les dégradations liées à l'exploitation de l'ouvrage	14



Chapitre 3

LES DIFFÉRENTES INTERVENTIONS D'ENTRETIEN

3.1 L'entretien des fissures	21
3.2 L'entretien des défauts de surface	36
3.3 L'entretien des joints	43
3.4 L'entretien des cassures, morcellements et départs de matériaux	52
3.5 Les réparations structurelles	60
3.6 Les traitements de surface	72
3.7 Les interventions sous l'ouvrage	82



Chapitre 4

ANNEXES

Annexe 1 Définitions	93
Annexe 2 Glossaire	98
Annexe 3 Bibliographie	99

L'ENTRETIEN DU BÉTON AU SERVICE DE LA QUALITÉ DE VIE

Attirer l'attention des concepteurs et des architectes sur les conséquences des choix techniques et esthétiques vis-à-vis de l'entretien ultérieur, telle est la vocation de ce nouveau manuel, édité par le SPECBEA.

Le premier guide technique d'entretien qui leur était consacré [1] est paru en 2005. Depuis les voiries péri-urbaines ainsi que les plates-formes pour Transports en Commun en Site Propre (TCSP) ou pour Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) ont connu un développement spectaculaire. Le maintien durable à un niveau élevé de performances de ces nouveaux équipements constitue un enjeu technique et économique majeur.

Dans un premier temps, ce document réactualisé et résolument pratique se propose d'identifier précisément les désordres rencontrés sur les infrastructures routières ou d'aménagement en béton de ciment. Cette approche permet notamment de souligner l'intérêt d'intégrer, en amont de la conception, le choix d'une méthode de dimensionnement adaptée au projet et au trafic supporté. Sur ce point, le lecteur se référera utilement au guide technique pour la conception et le dimensionnement des structures de chaussées [2] et à la norme sur le dimensionnement des structures de chaussées [3]. L'attention et la vigilance doivent se porter sur le positionnement des singularités (avaloirs, émergences, grilles...), l'emplacement de joints par rapport à ces mêmes singularités, la géométrie des dalles (longueur, épaisseur, angles) et le respect des règles de l'art [4] [5] relatives à la formule du béton, la réalisation des joints [6], l'application du produit de cure... Chaque type de désordre rencontré, lié à la conception, fabrication, réalisation ou à l'usage, est présenté sous forme de fiche pratique, avec une définition, une photo, l'identification de son origine probable, ses évolutions potentielles et les conséquences possibles.



Dans un second temps, notre manuel répertorie les différentes propositions d'entretien, détaillées à titre indicatif et non contractuel, dans un souci constant de clarté et d'efficacité.

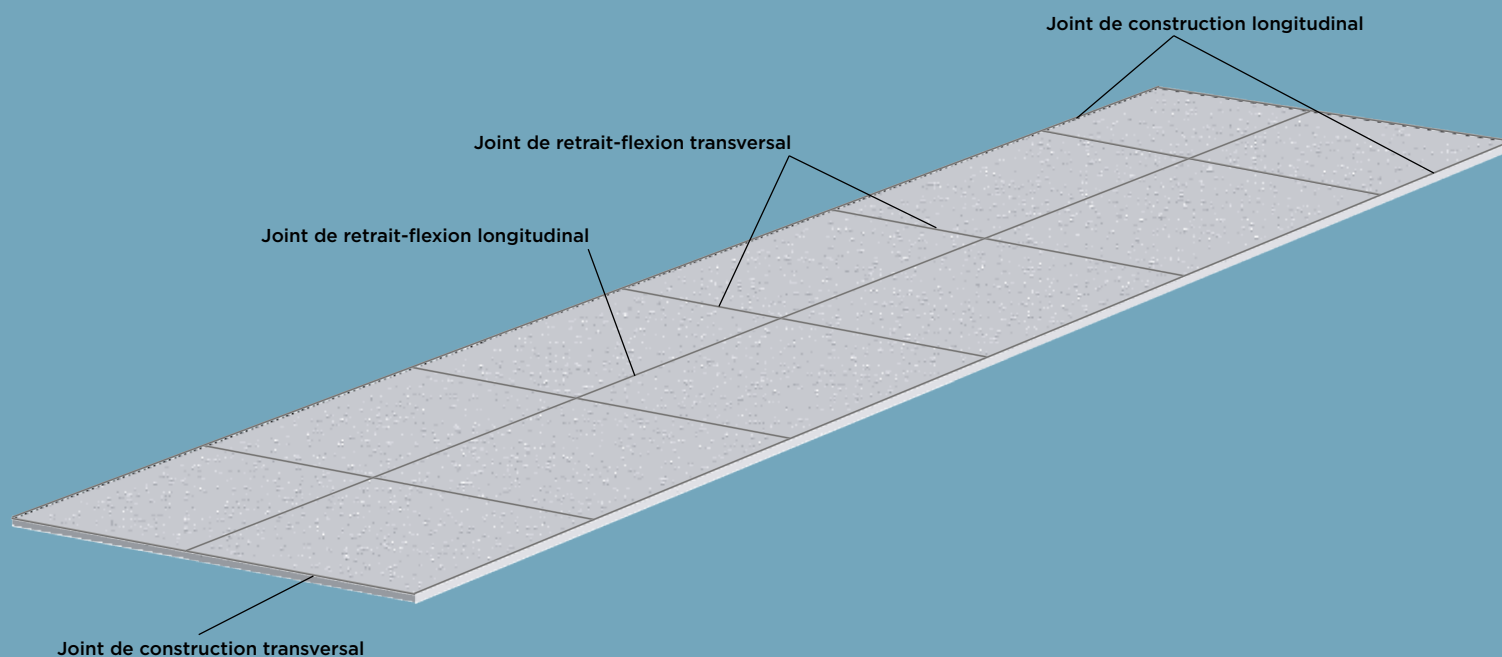
Pour mémoire, ce guide n'aborde pas l'entretien des bétons décoratifs qui est traité dans le guide consacré spécifiquement à ce thème [7], rédigé dans le cadre du groupe VECU (Voiries Espaces publics Chantiers d'aménagements Urbains). Pour l'entretien des chaussées en béton de ciment en rase campagne, nous renvoyons également à la lecture du guide de l'entretien des chaussées en béton de ciment [8] paru en octobre 2002 sous l'égide du Setra et du Lcpc. ■

CHAPITRE 1

LES FONDAMENTAUX

En préambule, un constat : une grande part de l'entretien des infrastructures urbaines et des espaces publics en béton concerne les joints et les fissures.

S'en suit un point sur ces « discontinuités ».



REMARQUE

Pour une connaissance exhaustive sur les joints, nous renvoyons au « guide pratique sur les joints : règles de l'art et dispositions constructives » [6], accessible sur le site internet du Specbea : www.specbea.com.

1.1 LES DIFFÉRENTS TYPES DE JOINTS

1.1.1 DÉFINITIONS

Les joints de retrait/flexion transversaux

Les joints de retrait/flexion transversaux ont pour but de localiser la fissuration de retrait du béton de manière précise et déterminée à l'avance, réduisant ainsi les sollicitations dues au retrait et au gradient thermique.

Ils sont réalisés en créant dans le revêtement une saignée ou une entaille qui matérialise un plan de faiblesse selon lequel le béton est amené à se fissurer sous l'action des contraintes de traction par flexion. Cette entaille doit avoir une profondeur comprise entre 1/4 et 1/3 de l'épaisseur du revêtement et une largeur comprise entre 3 et 5 mm.

Les joints de retrait/flexion transversaux doivent être réalisés à intervalles réguliers, de l'ordre de 4 à 5 mètres. Ces joints assurent, du fait de l'imbrication des dalles au droit du joint, un transfert des charges d'une dalle à l'autre.

Les joints de retrait/flexion longitudinaux

Les joints de retrait/flexion longitudinaux ont le même rôle que les joints de retrait-flexion transversaux. Ils sont généralement réalisés si la largeur du revêtement est supérieure à 5 mètres, en créant dans le revêtement une saignée ou une entaille qui a les mêmes caractéristiques que celle du joint transversal.

Les joints de construction ou d'arrêt de bétonnage

Les joints de construction ou d'arrêt de bétonnage sont réalisés en fin de journée ou chaque fois qu'il y a un arrêt de bétonnage supérieur à 1 heure.

Ce type de joint consiste à retailler la dalle à 90° afin d'obtenir un bord franc et à la solidariser avec la coulée de béton suivante, généralement à l'aide de goujons de 30 mm de diamètre, placés dans le sens longitudinal, à mi-hauteur de la dalle et espacés de 35 cm. Cette étape est suivie de la création d'un joint de la même manière qu'un joint de retrait transversal.

Les joints de construction créent certes des discontinuités, mais des discontinuités fermées (bord de dalle contre bord de dalle). Ce sont les goujons qui assurent le transfert des charges d'une dalle à l'autre.

Les joints de dilatation

Les joints de dilatation, en revanche, constituent une discontinuité comprise entre 1 et 2 cm, confectionnée sur toute l'épaisseur de la couche de béton.

Ce sont de véritables discontinuités (les deux dalles adjacentes sont espacées d'une distance comprise entre 1 et 2 cm). Leur rôle est de compenser les variations dimensionnelles des dalles en béton, dues essentiellement à la variation de la température ambiante. Du fait de cette discontinuité « large » sur toute la hauteur de la dalle béton, les joints de dilatation sont considérés comme des points faibles puisqu'ils créent des discontinuités totales dans le revêtement. Pour assurer une continuité structurelle de part et d'autre du joint de dilatation, ces joints sont dotés de goujons. Leur étanchéité est assurée par scellement.

Les joints aux angles des singularités

Les joints aux angles des singularités, quelquefois appelées émergences, concernent les grilles, avaloirs, boîtes à eau, chambres de tirage, implantés dans la chaussée ou la plate-forme en béton de ciment, ainsi que les coins de quai de station ; et tout point critique pouvant générer une fissure.

1.1.2 CONTRÔLE

Outre les inspections périodiques visuelles, la périodicité de contrôle spécifique des joints devrait être de deux années.

1.1.3 ENTRETIEN

La périodicité d'entretien se juge au vu de différents paramètres comme l'exploitation de la chaussée, la construction des joints à l'origine, l'intensité du trafic, les conditions météorologiques. Elle est en règle générale comprise entre 5 et 10 années et, sous fort trafic, leur entretien tous les 5 ans est indispensable pour une chaussée à dalles.

1.2 LA FISSURATION DU BÉTON ROUTIER

L'apparition des fissures – et leur traitement (préventif ou curatif) – dépend des sollicitations auxquelles est soumis le béton de sa mise en œuvre (coulage) jusqu'à sa mise en service.

Les bétons de ciment routiers sont fabriqués en centrale et transportés sur le chantier à l'état plastique puis coulés sur une couche de fondation. La plasticité et la maniabilité du béton lui confèrent la possibilité d'épouser toutes les formes requises et de s'accommoder des contraintes de seuils tout en ayant une qualité de finition irréprochable.

Comparés à un béton traditionnel utilisé dans la structure d'un bâtiment, les bétons routiers et d'aménagement possèdent les particularités suivantes :

- Ce sont des bétons « d'extérieur » particulièrement exposés aux conditions climatiques, telles les variations de température, le gel, la pluie, le vent, etc.
- Ce sont des revêtements coulés à plat et généralement adhérent au support,
- Ce sont des revêtements destinés à subir des sollicitations directes : piétons, deux roues, véhicules légers, bus, poids lourds, etc. Ces sollicitations peuvent être extrêmement agressives, tant sur le plan structurel que sur celui des caractéristiques superficielles.

1.2.1 LES SOLLICITATIONS DU BÉTON ET LEUR PRÉVENTION

Les sollicitations du béton frais et les dispositions constructives à adopter pour réduire les effets du retrait plastique

Avant la prise

Le béton peut être le siège d'un départ d'eau soit par évaporation, soit par percolation dans le support. Cette perte d'eau se traduit par un retrait que l'on désigne par retrait plastique ou premier retrait.

Ce retrait est d'autant plus important que la teneur en eau du béton est élevée, que les conditions

atmosphériques sont défavorables (température élevée, vent sec, etc.) et que le support est absorbant.

En l'absence de dispositions constructives, ce retrait peut entraîner l'apparition de fissures dites de « retrait plastique ». Elles se manifestent dès les premières heures sous forme de fissures courtes, en général obliques et parfois profondes. En principe, ces fissures n'évoluent pas.

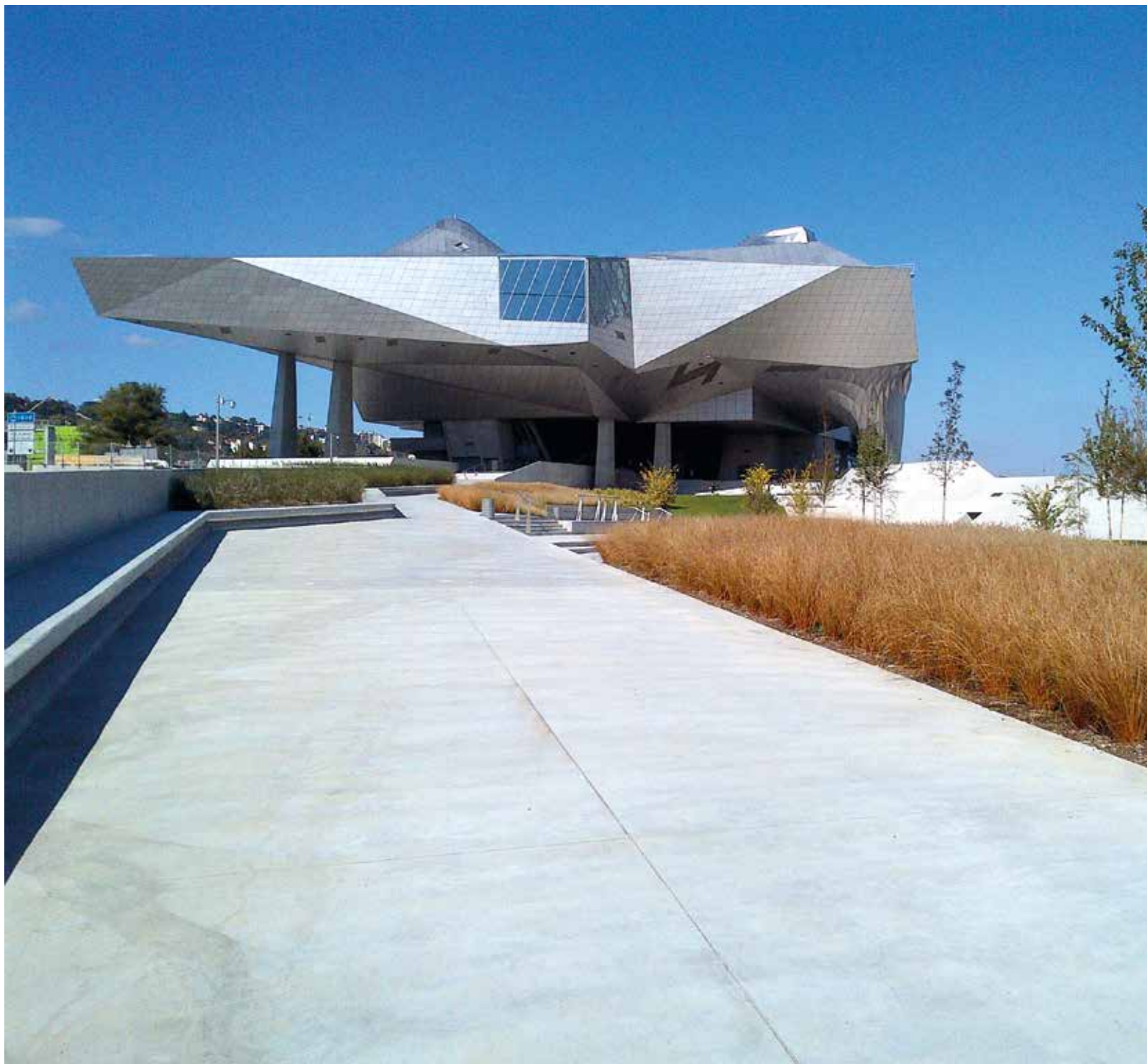
LES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES à adopter pour réduire les effets du retrait plastique ou premier retrait sont :

- Limitation de la teneur en eau du béton
 $E/C < 0,55$
- Protection du béton frais pour réduire ou annuler l'évaporation de l'eau (produit de cure, feuille de polyéthylène, arrosage matin et soir pendant plusieurs jours)
- Arrosage abondant du support avant le bétonnage, surtout en période de fortes chaleurs et/ou de faible hygrométrie.
- Report du bétonnage si la température est trop élevée

Dès le début de la prise et durant le durcissement du béton

Durant cette phase, le béton est le siège de deux phénomènes :

- Le ciment prélève une partie de l'eau pour s'hydrater et cette hydratation s'accompagne inéluctablement d'une diminution de volume (de l'ordre de 10 %). Le béton se contracte. C'est le retrait d'hydratation ou deuxième retrait.
- Le béton est aussi le siège de sollicitations d'ordre thermique, provoquées par les variations journalières de la température ambiante. C'est le retrait thermique.
- Le retrait d'hydratation et le retrait thermique se traduisent par des contractions qui se manifestent au sein du revêtement béton. Mais les contractions du revêtement sont empêchées ou freinées par l'adhérence ou le frottement du béton sur le support sous-jacent. Ce qui entraîne le développement d'une contrainte de traction dans le revêtement béton.



Cette contrainte est proportionnelle à :

- L'amplitude des retraits (hydratation + thermique) combinés,
- La longueur du revêtement,
- La valeur du coefficient de frottement entre la couche de béton et le support.

Lorsque, à un moment donné et à un endroit particulier, cette contrainte est supérieure à la résistance à la traction du béton, le revêtement en béton se fissure. Le sciage de retrait/flexion (dit aussi sciage dans le béton frais) a pour fonction de canaliser cette fissuration dans un joint.

LES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES à adopter en cours de prise pour réduire les effets du retrait d'hydratation et du retrait thermique sont :

- Réduction de l'amplitude des retraits combinés qui suppose :
 - la réduction du retrait d'hydratation : il n'y a pas de solution,
 - la réduction du retrait thermique : choix de gravillons calcaires plutôt que des gravillons siliceux,
 - le non-surdosage en ciment,
 - la non-superposition du retrait d'hydratation et du retrait thermique.
- Réduction du frottement entre le revêtement et le support.
- Maîtrise du retrait en le concentrant dans des joints.
- Réduction de la longueur entre deux joints successifs.

Les sollicitations du béton durci en l'absence de trafic

Ces sollicitations sont dues :

- **Aux retraits plastique et thermique** : après son durcissement, le béton poursuit sa contraction sous l'effet du retrait plastique et sous l'effet du retrait thermique. Ces contractions entraînent l'ouverture des joints qui pourra conduire à plusieurs conséquences néfastes : déficience du transfert de

charge, infiltration d'eau, introduction d'objets divers.

- **A la dilatation thermique** : la dilatation d'une dalle en béton sous l'effet d'une augmentation de la température ambiante est freinée par le frottement du béton sur son support. Ceci provoque l'apparition dans la dalle de contraintes de compression que le béton supporte bien, sauf, en des points particuliers où se trouvent des émergences ou obstacles dans le revêtement.
- **Au gradient de température** : il se traduit par une différence de température entre les faces supérieures et inférieures du revêtement. Ce gradient tend à déformer les dalles mais ces déformations sont contrecarrées par le poids propre du béton. Il en résulte des contraintes internes dans la dalle qui sont d'autant plus élevées que le gradient est important et que la dalle est longue, large et épaisse.

LES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES à adopter sur le béton durci sont :

- Réduction des effets des retraits d'hydratation et thermique :
 - la réduction du retrait plastique est obtenue si on maintient la protection du béton pendant plusieurs jours. En principe, les produits de cure assurent cette protection ;
 - la réduction du retrait thermique : choix de gravillons calcaires plutôt que des gravillons siliceux ;
 - la réduction de la longueur des dalles ou, ce qui revient au même, la réduction de l'espacement des joints.
- Réduction des effets de la dilatation thermique : en plaçant des joints de dilatation en des points particuliers identifiés (autour des émergences, obstacles fixes, ouvrages d'art, carrefours, etc.).
- Diminution des contraintes dues au gradient de température :
 - réduction de la longueur des dalles (maximum 25 fois l'épaisseur),
 - réduction de la largeur des dalles (maximum 25 fois l'épaisseur).



Les sollicitations du béton durci sous l'effet du trafic et du gel

Les sollicitations dues au trafic

Structurelle : charge et répétition de charges prises en compte par le dimensionnement

Superficielle : usure de surface prise en compte dans la formulation du béton.

LES PRÉCAUTIONS À RESPECTER

- Choix d'un traitement de surface adapté au trafic
- Choix d'un gravillon peu polissable, en particulier dans le cas du béton désactivé
- Application soigneuse de la protection du béton frais.

Les sollicitations particulières du béton : le gel et les sels de déverglaçage

De par leur configuration et leur situation (grande surface posée à même le sol), les revêtements routiers en béton sont particulièrement exposés aux effets du gel et des sels de déverglaçage.

En l'absence de dispositions constructives, les conséquences peuvent être une dégradation prématurée de la surface du revêtement (écaillage, départ de matériau, etc.).

LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE SONT :

- Proscription des gravillons gélifs
- Adjonction impérative d'un adjuvant entraîneur d'air
- Couverture du béton frais si la température descend sous 0° C.
- Type de ciment adapté

CHAPITRE 2

LES CAUSES D'INTERVENTION ET L'IDENTIFICATION DES DÉGRADATIONS

Aucune structure ou aménagement n'est pérenne sans entretien.

Cette phase d'entretien débute par un suivi visuel (visite de routine), puis par des inspections périodiques ou approfondies qui consistent à repérer les désordres ou dégradations puis à les identifier (fissures, défauts de surface, dégradations des joints, cassures, morcellements, départs de matériaux...).

Dans le cas des voiries et des espaces publics en béton de ciment, ces désordres peuvent être classés en deux catégories :

- ceux qui sont liés à la conception et à la réalisation de l'ouvrage,*
- ceux qui sont liés à son exploitation.*

2.1 LES DÉGRADATIONS LIÉES À LA CONCEPTION ET À LA RÉALISATION DE L'OUVRAGE

(Y COMPRIS LES DÉFAUTS DE SURFACE LIÉS À CET ASPECT)

Si l'apparition des fissures dans les voiries ou infrastructures en béton a de multiples causes, leur origine résulte la plupart du temps d'une mauvaise prise en compte des dispositions constructives et préventives, avec quelquefois un impact structurel.

Quant aux défauts de surface, sans incidence sur le comportement structurel de l'ouvrage, ils amènent une moins-value esthétique, conduisent à un moindre confort de roulement (uni) et peuvent également faire apparaître des problèmes de sécurité (glissance, stagnation de l'eau)



2.1.1 LES FISSURES

Les fissures sont des lignes de rupture apparaissant dans le béton à différentes périodes de sa prise. Au contraire de la cassure ou de la rupture franche, la fissure suppose qu'il y a continuité (engrènement) entre les bords (lèvres) des deux parties du béton dorénavant dissociées.

RAPPEL : dans de nombreux cas, l'apparition de fissures est la conséquence d'une non-prise en compte des dispositions constructives telles qu'une augmentation non prévue des trafics, un sous-dimensionnement des sous-couches, un mauvais dimensionnement de la couche de roulement, un espacement des joints de retrait trop important par rapport à l'épaisseur de la dalle (il ne doit pas dépasser 20 à 25 fois l'épaisseur), un excès d'eau dans le béton, une mauvaise cure du béton frais, un sciage de retrait tardif ou inexistant... Il est important de bien étudier la cause probable et d'y adapter la réparation.

L'apparition de fissures dans les voiries ou les infrastructures en béton pouvant avoir des causes diverses, seule une expertise permet de savoir si elles sont préjudiciables.

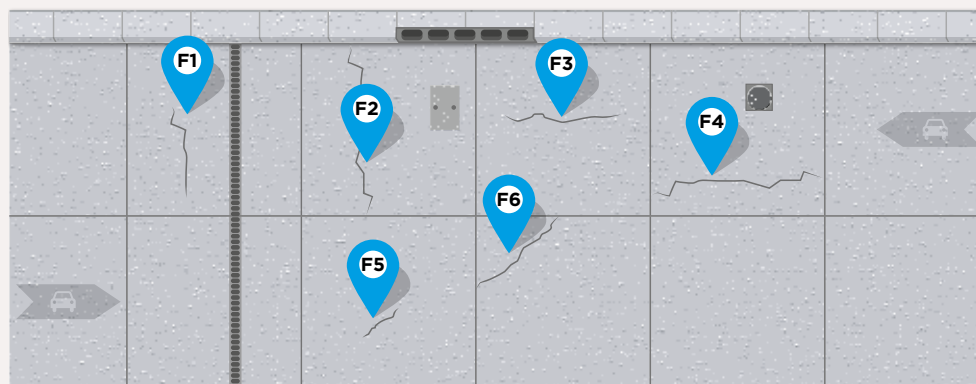
Une fissuration est qualifiée de préjudiciable dès lors que son ouverture peut porter atteinte au bon fonctionnement, à la durabilité ou à l'aspect d'un revêtement routier en béton. Cela ne signifie en aucun cas qu'il y a un risque immédiat de rupture.




Lorsque la présence de fissures est signalée, il est impératif d'aller sur le site pour les repérer et les identifier selon leur nature (cf. schémas ci-contre).

On distingue **les fissures de centre de dalle**, **les fissures à proximité des joints** et **les fissures au droit des singularités** car la cause de leur apparition est différente.

2.1.1.1 | LES FISSURES

FISSURES EN CENTRE DE DALLE







 Avaloir
  Grille transversale
  Boîte à eau, chambre de tirage
  Bouche à clé

- F1 Fissure transversale
- F2 Fissure transversale traversante
- F3 Fissure longitudinale
- F4 Fissure longitudinale traversante
- F5 Fissure oblique en pleine dalle
- F6 Fissure oblique de bord à bord

2.1.1.2 | LES FISSURES

FISSURES EN BORD DE JOINT



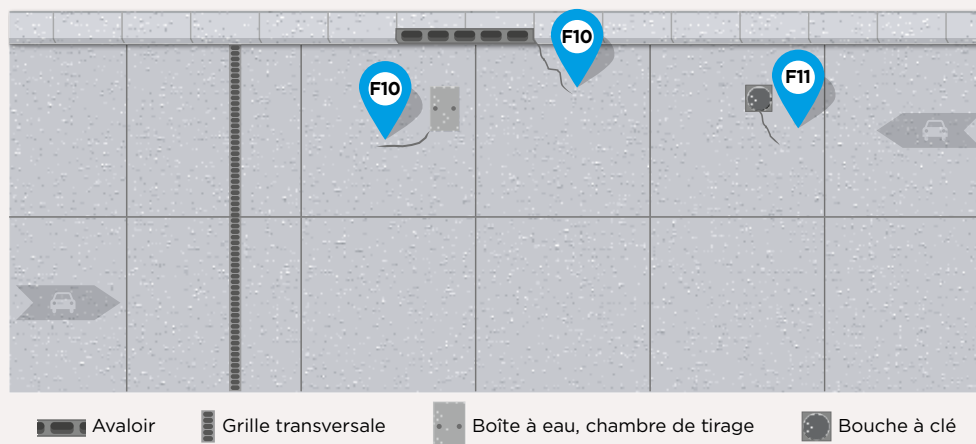
 Avaloir
  Grille transversale
  Boîte à eau, chambre de tirage
  Bouche à clé

- F7 Fissure d'angle
- F8 Fissure le long d'un joint longitudinal
- F9 Fissure le long d'un joint transversal

RETROUVEZ TOUTES LES SOLUTIONS ET LES DESCRIPTIONS DES DÉGRADATIONS
SOUS FORME DE FICHES TECHNIQUES (CHAP. 3)

2.1.1.3 | LES FISSURES

FISSURES À PROXIMITÉ DES SINGULARITÉS



- F10** Fissure à partir d'un coin d'une singularité
F11 Fissure à partir d'un bord d'une singularité

2.1.2 LES DÉFAUTS DE SURFACE

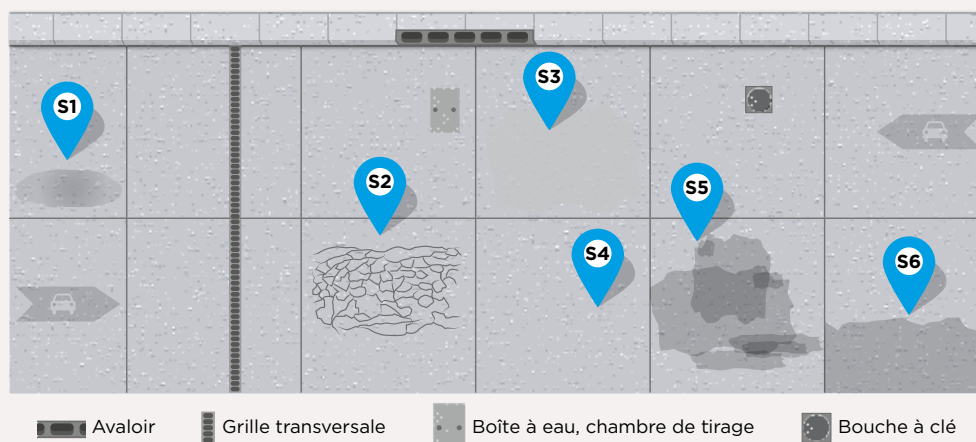
Il s'agit de défauts qui n'ont pas d'incidence en tant que telle sur le comportement structurel de l'infrastructure en béton de ciment mais peuvent conduire à une détérioration de la sécurité (glissance, stagnation de l'eau..) ou du confort (uni). Ils sont au nombre de six.

REMARQUE :

Certains défauts de surface pourront apparaître lors de l'exploitation de l'ouvrage (S5 Encrassement de surface) et seront traités spécifiquement à cette occasion

2.1.2.3 | LES DÉFAUTS

DÉFAUTS DE SURFACE



- S1** Présence de flache
S2 Ecaillage ou faïençage superficiel
S3 Macrotexture insuffisante
S4 Présence de laitance
S5 Encrassement de surface
S6 Défaut d'uni

2.2 LES DÉGRADATIONS LIÉES À L'EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

(Y COMPRIS LES DÉFAUTS DE SURFACE LIÉS À CET ASPECT)

Dès que l'ouvrage est en service, il est soumis à bon nombre « d'agressions » (trafic, conditions climatiques, incidents extérieurs) qui viennent s'ajouter au vieillissement naturel. Le cumul de tous ces phénomènes peut entraîner une altération des matériaux ou des joints, la fragilisation du béton (cassures, fissures de fatigue longitudinale) et une dégradation de l'état de surface (encrassement, perte de macrorugosité...).

RAPPEL :

Nous n'abordons dans ce chapitre que l'entretien et la réparation des joints et fissures déjà existants ainsi que de leurs abords immédiats, et le rétablissement du transfert de charge.

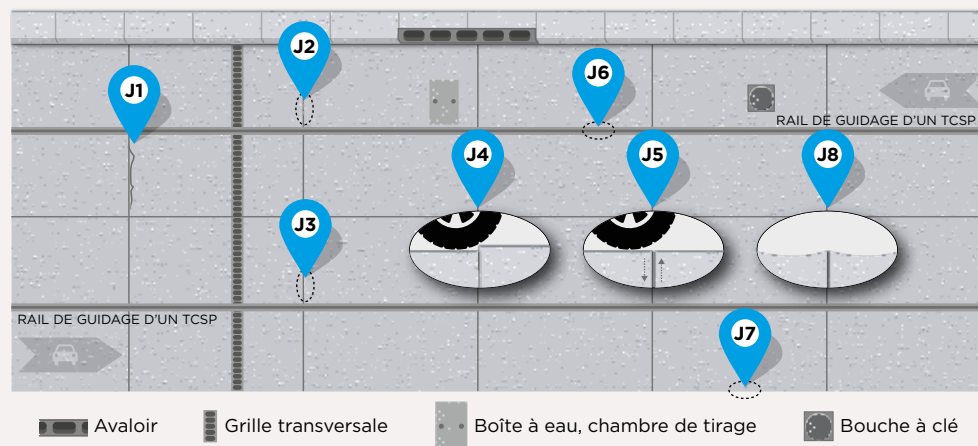


2.2.1 LES DÉGRADATIONS DES JOINTS

Les joints sont des discontinuités structurales destinés à maîtriser le retrait du béton. Leur contrôle et leur entretien sont indispensables au bon fonctionnement et à la pérennité de la structure.

2.2.1 | LES JOINTS

DÉGRADATIONS DES JOINTS



- J1** Epaufrure ou cassure en bord de joint de dalle (identique à C1)
- J2** Joint de retrait ou de construction avec mastic abîmé, décollé, fissuré ou manquant
- J3** Joint de dilatation avec mastic abîmé, décollé, fissuré ou manquant
- J4** Décalage de dalles amont et aval
- J5** Battement de dalle (aspect dynamique)
- J6** Désordre entre le joint du rail central et le béton dans le cas d'une plate-forme de TCSP guidés
- J7** Défaut d'interface entre la dalle en béton et la voirie aux carrefours
- J8** Tuilage

2.2.2 LES CASSURES, LES MORCELLEMENTS ET LES DÉPARTS DE MATÉRIAUX

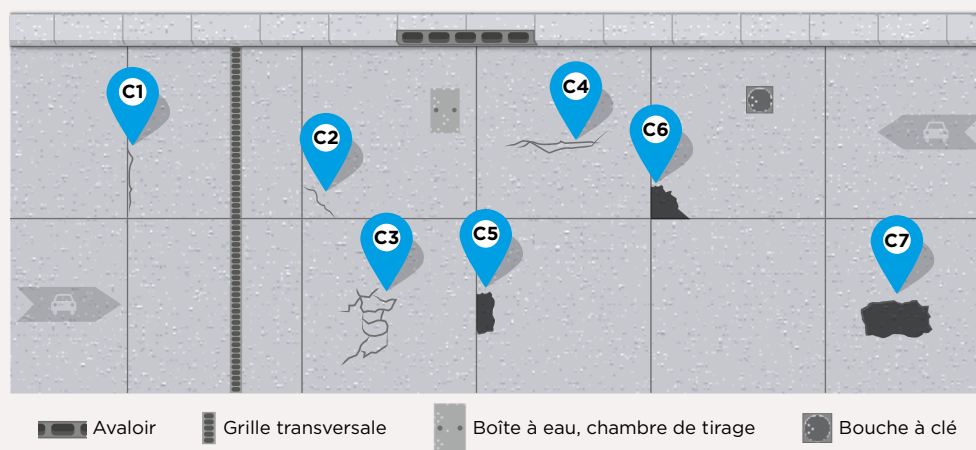
Les cassures dans le béton sont des lignes de rupture du matériau qui conduisent à une séparation franche entre les deux parties concernées. Elles peuvent se ramifier pour conduire au morcellement puis au départ ultérieur du matériau.

On distingue 7 catégories de dégradations selon leur origine potentielle.



2.2.2 | LES CASSURES

CASSURES, MORCELLEMENTS ET DÉPARTS DE MATÉRIAUX



- C1 Epaufrement ou cassure en bord de joint de dalle (identique à J1)
- C2 Cassure en coin de dalle
- C3 Morcellement en milieu de dalle
- C4 Morcellement entre fissures ramifiées
- C5 Départ de matériau en bord de dalle
- C6 Départ de matériau en coin de dalle
- C7 Départ de matériau en milieu de dalle

■ Avaloir

■ Grille transversale

■ Boîte à eau, chambre de tirage

■ Bouche à clé

2.2.3 LES DÉFAUTS DE SURFACE

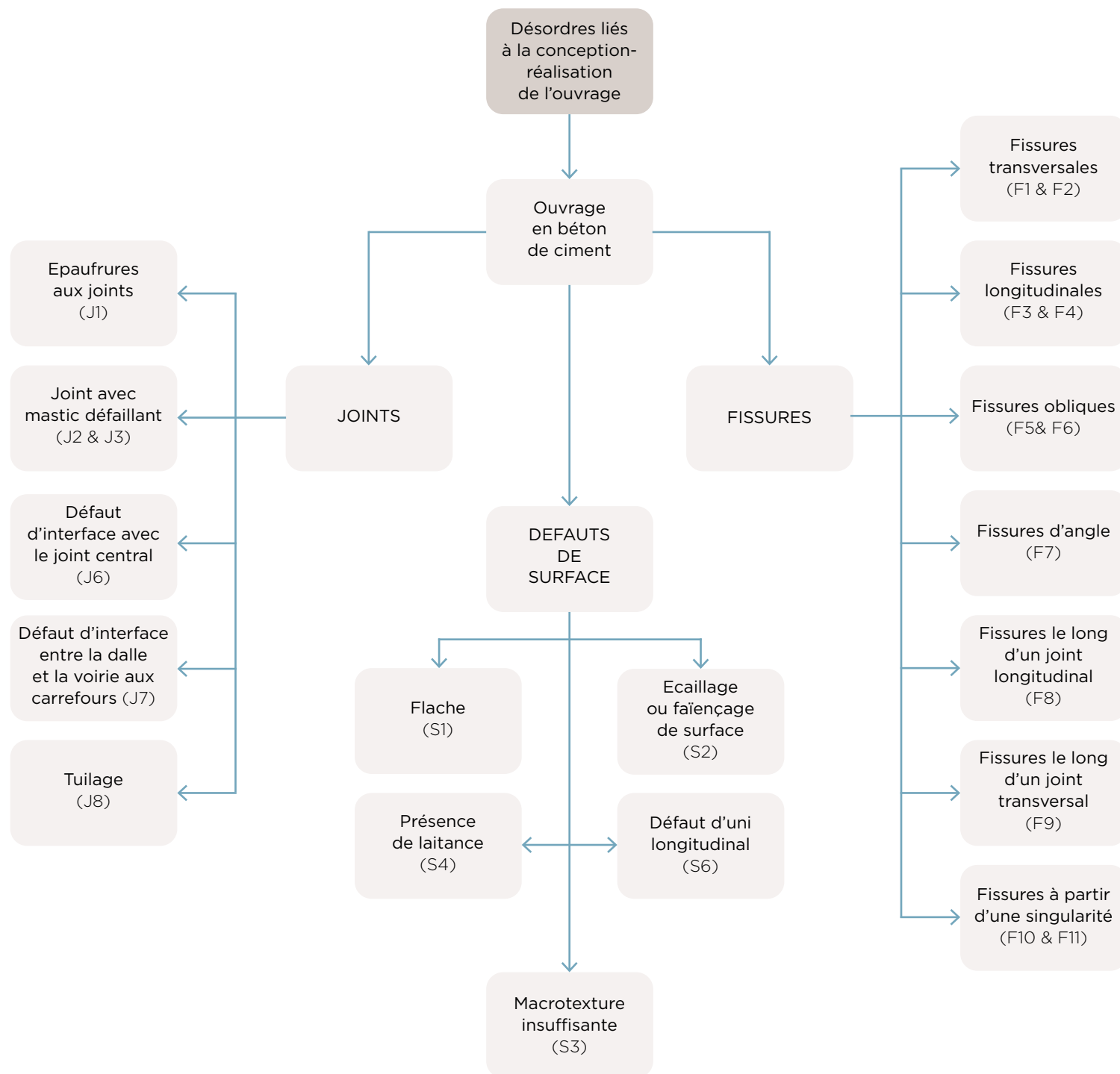
En complément des défauts de surface liés à la réalisation il convient de rajouter ceux liés à une dégradation de l'état de surface

- S2 Ecaillage ou faiencage superficiel
- S3 Macrotexture insuffisante (déjà mentionné précédemment)
- S5 Encrassement de surface

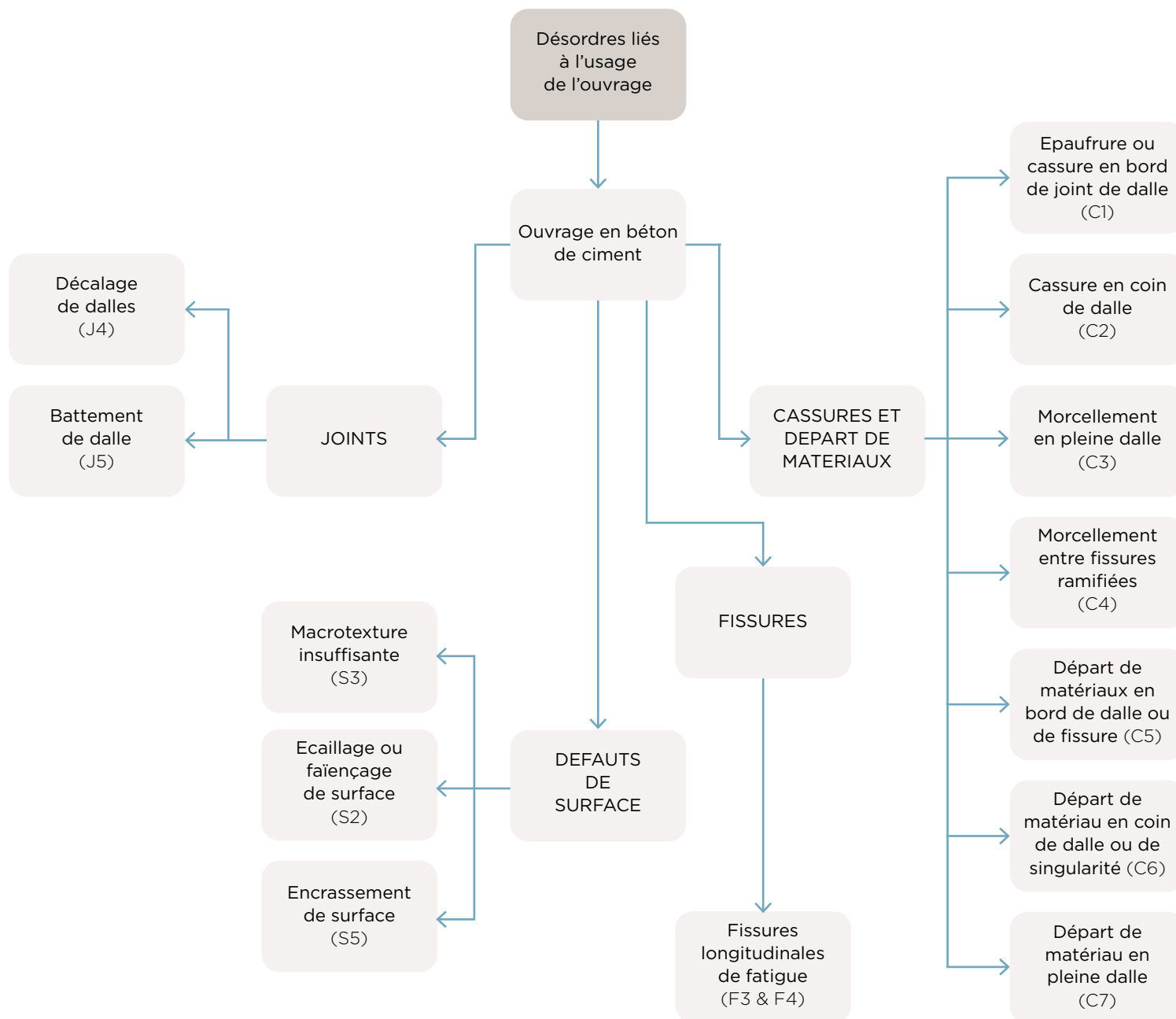
2.2.4 CONCLUSION

L'ensemble des désordres liés à la conception-réalisation de l'ouvrage et ceux liés à l'usage de l'ouvrage est récapitulé dans les schémas 4a et 4b.

DÉSORDRES LIÉS À LA CONCEPTION ET À LA RÉALISATION DE L'OUVRAGE



DÉSORDRES LIÉS À L'EXPLOITATION DE L'OUVRAGE



REMARQUE :

le cas particulier des interventions sous l'ouvrage sera traité dans le chapitre II « Réparations » car la procédure complète conduit à créer des discontinuités (sciage) à enlever des matériaux, à réparer et à remblayer.

CHAPITRE 3

LES DIFFÉRENTES INTERVENTIONS D'ENTRETIEN

A tout désordre (fissuration, défauts de surface, joints, cassures, morcellements, défauts de surface...) correspond un traitement ou une solution. Dans un premier temps, il faut procéder à une identification détaillée des désordres (tableau I), puis de leurs causes, avant de proposer une ou plusieurs solutions d'entretien adaptées (tableau II).

A chaque problème sa solution, même si une solution peut convenir à plusieurs désordres.

SYNTHÈSE DES TYPES D'ENTRETIEN SUR UNE INFRASTRUCTURE EN BÉTON DE CIMENT

TABLEAU I : TYPES DE DÉSORDRES SUR UNE INFRASTRUCTURE EN BÉTON DE CIMENT

Désordres liés à la réalisation et à la conception de l'ouvrage	Fissuration	Centre de dalle	F1	Fissure transversale
			F2	Fissure transversale traversante
			F3	Fissure longitudinale
			F4	Fissure longitudinale traversante
			F5	Fissure oblique en pleine dalle
			F6	Fissure oblique de bord à bord
		En bord de joints	F7	Fissure d'angle
			F8	Fissure le long d'un joint longitudinal
			F9	Fissure le long d'un joint transversal
			F10	Fissure à partir d'un coin d'une singularité
	A partir d'une singularité	F11	Fissure à partir d'un bord d'une singularité	
S1		Présence de flache		
Défauts de surface	S2	Ecaillage ou faïençage superficiel		
	S3	Macrotecture insuffisante		
	S4	Présence de laitance		
	S6	Défaut d'uni		
	J1	Epaufrure ou cassure en bord de joint de dalle (identique à C1)		
Joints	J2	Joint de retrait ou de construction avec mastic abimé, décollé, fissuré ou manquant		
	J3	Joint de dilatation avec mastic abimé, décollé, fissuré ou manquant		
	J6	Désordre entre le joint du rail central et béton		
	J7	Défaut d'interface entre la dalle et la voirie aux carrefours		
	J8	Tuilage		
	F3	Fissure longitudinale de fatigue		
Fissuration	Centre de dalle	F4	Fissure longitudinale traversante de fatigue	
		J4	Décalage de dalles amont et aval	
Joints	J5	Battement de dalle (aspect dynamique)		
	C1	Epaufrure ou cassure en bord de joint de dalle (identique à J1)		
Cassures morcellement et départs de matériaux	C2	Cassure en coin de dalle		
	C3	Morcellement en milieu de dalle		
	C4	Morcellement entre fissures ramifiées		
	C5	Départ de matériau en bord de dalle ou de fissure		
	C6	Départ de matériau en coin de dalle ou de singularité		
	C7	Départ de matériau en milieu de dalle		
	Défauts de surface	S2	Ecaillage ou faïençage superficiel	
S3		Macrotecture insuffisante		
S5		Encrassement de surface		

SYNTHÈSE DES TYPES D'ENTRETIEN SUR UNE INFRASTRUCTURE EN BÉTON DE CIMENT

TABLEAU II : TYPES D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION SUR UNE INFRASTRUCTURE EN BÉTON

Réparations structurelles et traitements de surface	Techniques d'entretien structurel	R1	Réfection de joint
		R2	Scellement de fissure
		R3	Traitement d'un béton dégradé
		R4	Post goujonnage
		R5	Sciage ultérieur de joint
		R6	Jointoiment de cassures
		R7	Reconstruction partielle ou totale de dalle
		R8	Couturage ou agrafage
		R9	Injection sous dalle
	Traitements de surface	TS1	Bouchardage
		TS2	Grenailage
		TS3	Hydrosablage
		TS4	Micro-rabotage par tambour à dents au tungstène
		TS5	Rectification de surface par outils diamantés
		TS6	Hydrorégénération
		TS7	Ponçage
		TS8	Rainurage
Interventions sous ouvrage	Réseaux enterrés	RE1	Sciage préliminaire
		RE2	Démolition du revêtement en béton
		RE3	Terrassement de la tranchée
		RE4	Remblayage de la tranchée par des matériaux compactés
		RE5	Remblayage de la tranchée par un matériau auto-compactant
		RE6	Fermeture de la tranchée par un revêtement en béton

3.1 L'ENTRETIEN DES FISSURES

Lignes de rupture transversale, longitudinale ou oblique, les fissures peuvent également apparaître dans un angle, le long d'un joint ou d'un rail ou au bord d'une singularité... Scellement, agrafage, couture ou création d'un joint ; le choix de la solution dépend de la nature, de la gravité du phénomène, et bien évidemment de son origine. L'aspect esthétique de l'ouvrage pourra également être pris en compte.



FICHES
F1
F2

FISSURE
TRANSVERSALE



FICHES
F3
F4

FISSURE
LONGITUDINALE



FICHES
F5
F4

FISSURE
OBLIQUE



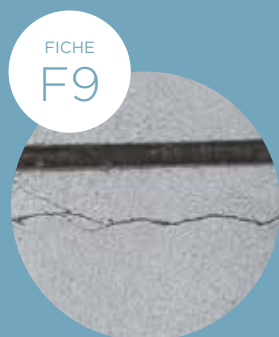
FICHE
F7

FISSURE
D'ANGLE



FICHE
F8

FISSURE LE LONG
D'UN JOINT
LONGITUDINAL OU
D'UN RAIL CENTRAL



FICHE
F9

FISSURE LE LONG
D'UN JOINT
TRANSVERSAL



FICHES
F10
F11

FISSURE À PARTIR
D'UN COIN
D'UNE SINGULARITÉ



On distingue les **FISSURES PASSIVES** qui peuvent recevoir un traitement de surface rigide et les **FISSURES ACTIVES** qui exigent un traitement de surface souple accompagnant le mouvement des lèvres des fissures.

FICHE
F1

FISSURE TRANSVERSALE

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment sensiblement perpendiculaire à l'axe de celle-ci.

FICHE
F2

ORIGINES PROBABLES

- Retrait de dissecation de prise ou thermique du béton de ciment
- Sciage trop tardif des joints
- Longueur de dalle excessive
- Remontée de la fissure de la couche de fondation
- Blocage des joints à cause du mauvais fonctionnement des goujons

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Morcellement (FICHE C4)
- Départ de matériaux (FICHE C5)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)
- Attrition de la sous-couche en BC3 sous l'effet du trafic (et risque de pompage (FICHE J5))
- Risque d'altération de l'uni transversal (équivalent à la FICHE J4)
- Diminution du transfert de charge au droit de la fissure

-

CARACTÉRISATION

Etendue < 1/2 de la largeur
≥ 1/2 de la largeur ou traversante

Gravité non épaufrée
épaufrée

Fonctionnement

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE	ETENDUE	
Gravité	< 1/2 largeur	≥ 1/2 largeur
Non épaufrée	Colmatage superficiel « au pinceau » avec de la résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) (FICHE R2)	
Epaufrée	Réparation de l'épaufrure (FICHE R3) Scellement de la fissure par injection sous pression de résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) de ciment amélioré et/ou coloré (FICHE R2) <i>Remarque : Ce traitement peut être retravaillé après application.</i>	
FISSURE ACTIVE	ETENDUE	
Gravité	< 1/2 largeur	≥ 1/2 largeur
Non épaufrée	Scellement superficiel souple : polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)	Création d'un joint transversal (FICHE R1)
Epaufrée	Scellement par ouverture et colmatage superficiel souple : polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2) ou création d'un joint transversal puis garnissage du joint (FICHE R1)	Post-goujonnage (FICHE R4)

FICHE
F3

FISSURE LONGITUDINALE

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment sensiblement parallèle à l'axe de celle-ci

FICHE
F4

ORIGINES PROBABLES

- Fatigue du béton (dans les traces des roues)
- Conception ou dimensionnement non adapté
- Portance insuffisante de la sous-couche
- Sciage tardif et/ou calepinage inadapté

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Morcellement (FICHE C4)
- Départ de matériaux (FICHE C5)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)

-

CARACTÉRISATION

Etendue	< 1/3 de la longueur
	≥ 1/3 de la longueur ou traversante
Gravité	non épaufrée
	épaufrée

Fonctionnement

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)



CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE	ETENDUE	
Gravité	< 1/3 longueur	≥ 1/3 longueur
Non épaufrée	Colmatage superficiel « au pinceau » avec de la résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) (FICHE R2)	
Epaufrée	Réparation de l'épaufrure (FICHE R3) Scellement de la fissure par injection sous pression de résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) de ciment amélioré et/ou coloré (FICHE R2) <i>Remarque : Ce traitement peut être retravaillé après application.</i>	
FISSURE ACTIVE	ETENDUE	
Gravité	< 1/3 largeur	≥ 1/3 largeur
Non épaufrée	Scellement superficiel souple : polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)	Post-goujonnage (FICHE R4)
Epaufrée	Réparation de l'épaufrure (FICHE R3) Scellement par ouverture et colmatage superficiel souple : polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2) ou création d'un joint transversal puis garnissage du joint (FICHE R1)	Post-goujonnage (FICHE R4)

FICHE
F5

FISSURE OBLIQUE

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment, rejoignant deux bords opposés d'une dalle mais de façon oblique (F5) ou deux côtés adjacents d'une dalle et située à plus de 50 cm du coin de cette dalle (F6).

FICHE
F6

F5
*Fissure oblique
en pleine dalle*



F6
*Fissure oblique
de bord à bord*

ORIGINES PROBABLES

- Réalisation d'un coin de dalle avec un angle trop aigu
- Conception ou dimensionnement non adapté
- Calepinage inadapté
- Portance insuffisante de la sous-couche
- Dans le cas de dalles goujonnées, goujonnage transversal et/ou longitudinal inadapté
- Présence de vide entre le béton et la sous-couche
- Laitance du béton résultant du sciage qui est coincée dans la fissure du joint

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Morcellement (FICHE C4)
- Départ de matériaux (FICHE C5)

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Apparition d'épaufrures des bords de fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)

-

CARACTÉRISATION

Gravité non épaufrée
épaufrée

FONCTIONNEMENT

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE**Gravité**

Non épaufrée Colmatage superficiel au pinceau avec de la résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) (FICHE R2)

Epaufrée Réparation de l'épaufrure (FICHE R3)
Scellement de la fissure par injection sous pression de résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate), de ciment amélioré et/ou coloré (FICHE R2)
Remarque : ce traitement peut être retravaillé après application.

FISSURE ACTIVE**Gravité**

Non épaufrée Scellement superficiel souple :
polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)

Epaufrée Scellement par ouverture et colmatage superficiel souple :
polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)
ou création d'un joint transversal puis garnissage du joint (FICHE R1)

FISSURE D'ANGLE

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment rejoignant deux côtés adjacents d'une dalle et située à moins de 50 cm du coin de dalle.



ORIGINES PROBABLES

- Réalisation d'un coin de dalle avec un angle trop aigu
- Il s'agit le plus souvent d'une portance localisée insuffisante de la couche de fondation en BC3 (épaisseur trop faible, résistance insuffisante du béton BC3)

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Morcellement (FICHE C4)
- Départ de matériaux (FICHE C5)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)

-

CARACTÉRISATION

Gravité non épaufrée
épaufrée

FONCTIONNEMENT

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE**Gravité**

Non épaufrée Colmatage superficiel « au pinceau » avec de la résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) (FICHE R2)

Epaufrée Réparation de l'épaufrure (FICHE R3)
 Scellement de la fissure par injection sous pression de résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate), de ciment amélioré et/ou coloré (FICHE R2)
Remarque : ce traitement peut être retravaillé après application.

FISSURE ACTIVE**Gravité**

Non épaufrée Scellement superficiel souple :
 polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)

Epaufrée Scellement par ouverture et colmatage superficiel souple :
 polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)
 ou création d'un joint transversal puis garnissage du joint (FICHE R1)

REMARQUE

Une autre solution consiste à retirer le morceau de béton d'angle et de réparer avec un mortier de résine (FICHE C2).

FISSURE LE LONG D'UN JOINT LONGITUDINAL OU D'UN RAIL CENTRAL

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment, le long ou à proximité d'un joint longitudinal ou d'un rail central.



ORIGINES PROBABLES

- Absence de fer de liaison dans le cas du joint longitudinal
- Sciage tardif de la réservation du rail central

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Épaufrure (FICHE J1)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)

-

CARACTÉRISATION

Gravité non épaufrée
 épaufrée

-

FONCTIONNEMENT

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE**Gravité**

Non épaufrée Colmatage superficiel au pinceau avec de la résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) (FICHE R2)

Epaufrée Réparation de l'épaufrure (FICHE R3)
Scellement de la fissure par injection sous pression de résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate), de ciment amélioré et/ou coloré (FICHE R2)
Remarque : ce traitement peut être retravaillé après application.

FISSURE ACTIVE**Gravité**

Non épaufrée Scellement superficiel souple :
polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)

Epaufrée Scellement par ouverture et colmatage superficiel souple :
polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)
ou création d'un joint transversal puis garnissage du joint (FICHE R1)

FISSURE LE LONG D'UN JOINT TRANSVERSAL

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment, le long ou à proximité d'un joint transversal.



ORIGINES PROBABLES

- Sciage tardif du joint transversal
- Remise en circulation trop rapide

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Épaufrure (FICHE J1)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)

-

CARACTÉRISATION

Gravité non épaufrée
épaufrée

-

FONCTIONNEMENT

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)

-

REMARQUE : si la fissure est très proche du joint, envisager un traitement identique à celui de l'épaufrure (FICHE J1)

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE**Gravité**

Non épaufrée Colmatage superficiel au pinceau avec de la résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate) (FICHE R2)

Epaufrée Réparation de l'épaufrure (FICHE R3)
Scellement de la fissure par injection sous pression de résine (époxy, polyuréthane, méthacrylate), de ciment amélioré et/ou coloré (FICHE R2)

Remarque : ce traitement peut être retravaillé après application.

FISSURE ACTIVE**Gravité**

Non épaufrée Scellement superficiel souple :
polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)

Epaufrée Scellement par ouverture et colmatage superficiel souple :
polyuréthane, bitume élastomère noir ou coloré (FICHE R2)
ou création d'un joint transversal puis garnissage du joint (FICHE R1)

FISSURE À PARTIR D'UN COIN D'UNE SINGULARITÉ

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment, depuis l'extrémité, un coin ou un point dur d'une singularité : angle de quai, grille, avaloir, boîte à eau, chambre de tirage



ORIGINES PROBABLES

- Absence de joint
- Calepinage non adapté
-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Épaufrure (FICHE J1)
-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)

CONSÉQUENCES POSSIBLES (SUITE)

- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de la fissure (FICHE C5)
-

GRAVITÉ

- non épaufrée
- épaufrée
-

FONCTIONNEMENT

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)
-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Non épaufrée	Scellement de la fissure (FICHE R2)
Epaufrée	Réparation de l'épaufrure (FICHE R3) puis scellement de la fissure (FICHE R2)
FISSURE ACTIVE	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Non épaufrée ou épaufrée	Création d'un joint de calepinage puis garnissage du joint (FICHE R5)

FISSURE À PARTIR D'UN BORD D'UNE SINGULARITÉ

DÉFINITION Ligne de rupture apparaissant à la surface de l'infrastructure en béton de ciment, le long d'un bord d'une singularité ou d'un point dur : grille, avaloir, boîte à eau, chambre de tirage...



ORIGINES PROBABLES

- Absence de joint
- Calepinage non adapté
-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Ramification de la fissure
- Épaufrure (FICHE J1)
-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)

CONSÉQUENCES POSSIBLES (SUITE)

- Apparition d'épaufrures des bords de la fissure (FICHE J1)
- Départ de matériaux en bord de fissure (FICHE C5)
-

GRAVITÉ

- non épaufrée
- épaufrée
-

FONCTIONNEMENT

- active (ouverture variable entre hiver et été)
- passive (ouverture identique entre hiver et été)
-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

FISSURE PASSIVE	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Non épaufrée	Scellement de la fissure (FICHE R2)
Epaufrée	Réparation de l'épaufrure (FICHE R3) puis scellement de la fissure (FICHE R2)
FISSURE ACTIVE	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Non épaufrée ou épaufrée	Création d'un joint de calepinage puis garnissage du joint (FICHE R5)

3.2 L'ENTRETIEN DES DÉFAUTS DE SURFACE

L'entretien des défauts de surface relève d'une démarche liée à la préservation de la sécurité des usagers et au maintien de l'esthétique du revêtement.

Alors que la dépression localisée (flache), l'écaillage, l'insuffisance de la macrorugosité, l'encrassement ou la présence de laitance ont des origines différentes, les traitements proposés relèvent du même principe à savoir la correction de surface à l'aide de machines spécifiques : micro-rabotage, bouchardage, grenailage, hydrorégénération ou ponçage...



FLACHE

ECAILLAGE OU
FAÏENCAGE
DE SURFACEMACROTEXTURE
INSUFFISANTEPRÉSENCE
DE LAITANCEENCRASSEMENT
DE SURFACEDÉFAUT D'UNI
LONGITUDINAL

FLACHE

DÉFINITION Dépression localisée à la surface du béton de ciment



ORIGINES PROBABLES

- Défaut de surfacage lors de la mise en œuvre
- Intervention mal maîtrisée lors d'un entretien sur le béton

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Faïençage
- Ecaillage

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Rétention et stagnation d'eau
- Altération de l'uni (fiche S6)
- Aquaplanage

-

CARACTÉRISATION

Etendue $S < 1 \text{ m}^2$
 $S \geq 1 \text{ m}^2$

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

	ETENDUE	
Gravité	$S < 1 \text{ m}^2$	$S \geq 1 \text{ m}^2$
Profondeur < 3 mm	-	Sous surveillance
Profondeur > 3 mm	Micro-rabotage (FICHES TS4 ou TS5) Rainurage (FICHE TS8)	

ECAILLAGE OU FAÏENÇAGE DE SURFACE

DÉFINITION Désintégration de la surface du béton de ciment sur une faible épaisseur



ORIGINES PROBABLES

- Défaut de mise en œuvre (absence de cure, remontées de laitance)
- Effets thermiques (variations de température)
- Gel/dégel - (formulation du béton non adaptée produits de déverglaçage chimiquement agressifs)

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Fragilisation de la surface du béton

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Porosité du béton
- Départs de matériaux

-

ETENDUE

- $S < 1 \text{ m}^2$
- $S \geq 1 \text{ m}^2$

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

			ETENDUE	
GRAVITÉ	$S < 1 \text{ m}^2$		$S \geq 1 \text{ m}^2$	
Micro-rabotage (FICHES TS4 OU TS5)				

Remarque : Dans le cas de défaut de porosité on peut se reporter utilement aux solutions de protection proposées dans le tome 2 de VECU [7]

MACROTEXTURE INSUFFISANTE

DÉFINITION Rugosité de surface définie en tant que Profondeur Moyenne de Texture (PMT) exprimée en mm (NF EN 13036-1). Elle est insuffisante dès lors que la PMT est inférieure à 0,6 mm.



ORIGINES PROBABLES

- Traitement de surface insuffisant
- Usure du revêtement
- Granulat à résistance au polissage insuffisante (PSV)

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Perte d'efficacité au freinage
- Risque d'aquaplanage
-

TRAITEMENT ENVISAGÉ

GAIN POTENTIEL DE PMT

Δ PMT > 0,3 mm

Δ PMT > 0,5 mm

TECHNIQUE

Bouchardage (FICHE TS1)

Grenailage (FICHE TS2)
ou hydrorégénération (FICHE TS6)

PRÉSENCE DE LAITANCE

DÉFINITION Présence d'une couche blanchâtre et liquide à la surface du béton de ciment, constituée principalement par du ciment et de l'eau.



**ORIGINES
PROBABLES**

Défaut de mise en œuvre (remontée de laitance) ou lors du sciage des joints

-

**CONSÉQUENCES
POSSIBLES**

Défaut visuel

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

	ETENDUE	
Gravité	S < 1 m ²	S ≥ 1 m ²
-	-	Sous surveillance

**Si aspect esthétique
privilegié**

Grenailage (FICHE TS2)
ou hydrosablage (FICHE TS3)
ou hydrorégénération (FICHE TS6)

ENCRASSEMENT DE SURFACE

DÉFINITION Dépôt d'un produit à la surface du béton de ciment.



ORIGINES PROBABLES

- Dépôt de la gomme des pneumatiques
- Attaque par des produits chimiques
- Traces d'incendies localisées (pneus, poubelles...)
- Dépôt végétal

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

Diminution de la macrotexture

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

Perte d'adhérence

-

CARACTÉRISATION

Gravité non épaufrée
épaufrée

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

	ETENDUE	
Gravité	S < 1 m ²	S ≥ 1 m ²
-	-	Sous surveillance

**Si aspect esthétique
privilégié**

Bouchardage (FICHE TS1)
ou grenailage (FICHE TS2)
ou hydrosablage (FICHE TS3)
ou hydrorégénération (FICHE TS6)

DÉFAUT D'UNI LONGITUDINAL

DÉFINITION Ensemble des dénivellations d'une surface de chaussée susceptibles de perturber le mouvement des véhicules. Il s'agit de petites longueurs d'onde mesurées à la règle de 3 m (NF P98-831-7, NF EN 13036-7)



ORIGINES PROBABLES

- Défaut de mise en œuvre du béton
- Intervention mal maîtrisée lors de l'entretien sur le béton de ciment

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

Sentiment d'inconfort pour les passagers et le conducteur du véhicule.

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

	ETENDUE	
Gravité	L < 3 m	L ≥ 3 m
Profondeur < 10 mm sous la règle de 3 m.	-	Sous surveillance

Profondeur
≥ 10 mm sous la règle de 3 m

Micro-rabotage (FICHES TS4 OU TS5)
Ponçage (TS7) + éventuellement grenailage (TS2)

3.3 L'ENTRETIEN DES JOINTS

L'entretien des joints [6] recouvre une large palette de traitements associés au produit pour joint (mastic par ex.), aux défauts de proximité (épaufres ou effritement, cassures en bord de joint de dalle) et aux modifications géométriques ou mécaniques des bords de joints (décalage, battement de dalles, tuilage).

La diversité des problèmes conduit à une grande variété de solutions qui peuvent nécessiter des interventions lourdes, allant jusqu'à une reconstruction partielle ou totale de la dalle."



EPAUFRE OU
CASSURE EN BORD
DE JOINT DE DALLE



JOINT DE RETRAIT OU DE CONSTRUCTION (J2)
OU DE DILATATION (J3) AVEC MASTIC ABIMÉ,
DÉCOLLÉ, FISSURE OU MANQUANT



DÉCALAGE DE
DALLES AMONT
ET AVAL



BATTEMENT
DE DALLE



DÉSORDRE ENTRE LE JOINT
DU RAIL CENTRAL
DU TCSP ET LE BÉTON
DE LA PLATE-FORME



DÉFAUT D'INTERFACE
ENTRE LE BÉTON
ET UNE VOIRIE
OU UN CANIVEAU



TUILAGE

EPAUFRURE OU CASSURE EN BORD DE JOINT DE DALLE

DÉFINITION Bords du béton très abimés ou effrités au droit du joint Départ de matériaux en petite quantité



ORIGINES PROBABLES

- Résistance à la compression du béton insuffisante
- Décoffrage mal réalisé avec présence d'arête vive
- Sciage prématuré
- Joint non scellé avec intrusion d'un corps étranger
- Joint de largeur insuffisante

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Départ de matériaux dû au passage des véhicules

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Départ de matériaux en bord de fissure (FICHE C5)
- Attrition de la sous couche en BC3 sous l'effet du trafic et risque de pompage (FICHE J5)

-

CARACTÉRISATION

- Gravité** Profondeur de dégradation < 20 mm
Profondeur de dégradation ≥ 20 mm

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

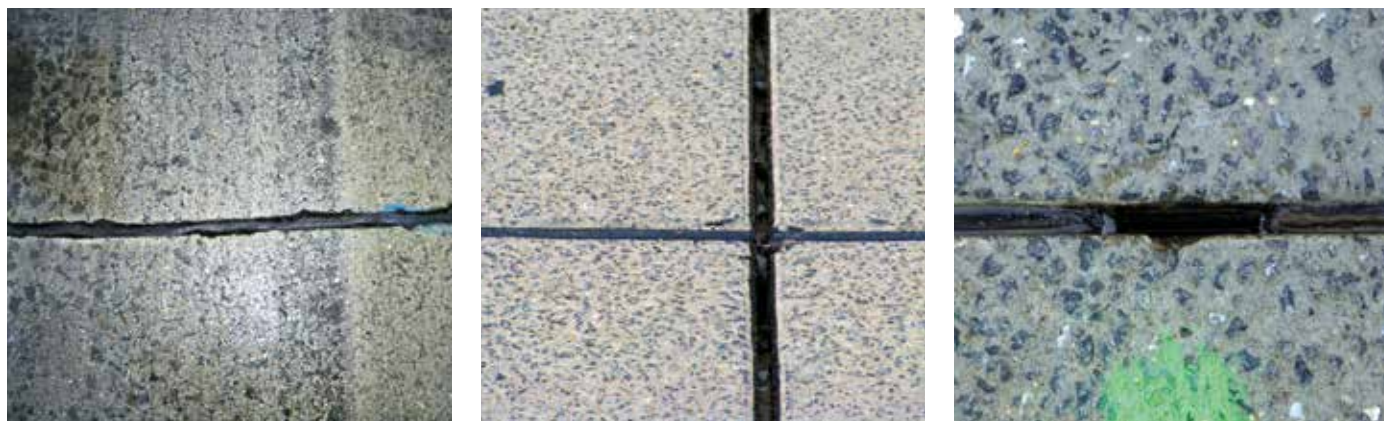
SITUATION	TEMPS PLUVIEUX FROID	TEMPS SEC
Profondeur < 20 mm	Reporter l'intervention	Mortiers de résine époxy (FICHE R3)
Profondeur ≥ 20 mm	Mortiers aux liants hydrauliques (FICHE R3)	Mortiers aux liants hydrauliques (FICHE R3)

NOTA : En cas de nécessité de remise en service rapide, utiliser des mortiers de résine époxy par temps sec, des mortiers de résine méthacrylate par tous temps

JOINT DE RETRAIT OU DE CONSTRUCTION (J2) OU DE DILATATION (J3) AVEC MASTIC ABIMÉ, DÉCOLLÉ, FISSURÉ OU MANQUANT

FICHE
J2FICHE
J3

DÉFINITION Mastic défectueux d'un joint de retrait ou d'un joint de construction ou de dilatation n'assurant plus la fonction d'étanchéité



ORIGINES PROBABLES

- Joint avec mastic ancien et usé
- Joint avec mastic décollé ou fissuré
- Joint avec mastic manquant

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Départ de matériaux en bord de dalles (FICHE C5)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau (conséquence du gel/dégel)
- Attrition de la sous-couche sous trafic (pompage)
- Epaufrures des bords du joint (FICHE J1)

-

TRAITEMENT ENVISAGÉ

- Dégarnissage éventuel et regarnissage des joints (FICHE R2)

-

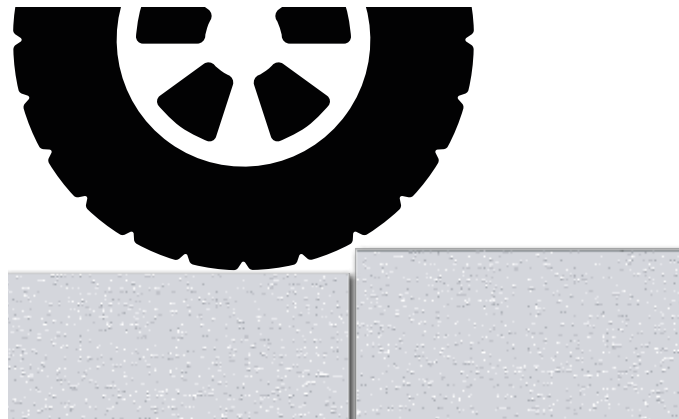
REMARQUE PRÉALABLE

- Pour le garnissage du joint choisir de préférence un mastic techniquement et esthétiquement adapté à la couleur du béton

-

DÉCALAGE DE DALLES AMONT ET AVAL

DÉFINITION Différence de niveau entre deux dalles successives



ORIGINES PROBABLES

- Attrition de la sous couche sous trafic (pompage)
- Tassement différentiel de la couche de fondation et/ou du sol de fondation

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Evolution de la différence de niveau
- Départ de matériaux en bord de dalles (FICHE C5)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Altération de l'uni
- Risque de chutes si décalage de plus de 2 cm
- Modification des conditions de transfert de charge entre les deux dalles et fatigue par effet dynamique
- Rétention d'eau

-

CARACTÉRISATION

Gravité	Décalage < 5 mm
	5 ≤ Décalage < 10 mm
	Décalage ≥ 10 mm

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

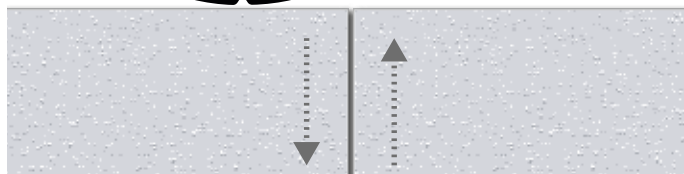
GRAVITÉ	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Décalage < 5 mm	Mise sous surveillance
5 ≤ Décalage < 10 mm	Injection sous dalle (FICHE R9) si nécessaire puis rabotage localisé dans le sens de la circulation
Décalage ≥ 10 mm	Réfection partielle ou totale de la dalle (FICHE R7)

REMARQUE :

Le rabotage localisé dans le sens de la circulation se fera en décalant celui-ci le long du joint. Un rabotage perpendiculaire au sens de la circulation risquerait de conduire à l'apparition d'un flache ou d'une engravure s'il est mal effectué

BATTEMENT DE DALLE

DÉFINITION Déplacement vertical d'un bord de dalle dû aux sollicitations dynamiques



ORIGINES PROBABLES

- Dégradation des conditions d'appui de la dalle en présence d'eau
- Tassement différentiel de la couche de fondation et/ou du sol de fondation

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Remontée d'eau et de fines sous la pression de l'eau présente au droit des joints de dalles
 - Formation de cavités sous la couche de fondation
- Décalage de dalle (FICHE J4)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Altération de l'uni
- Modification des conditions de transfert de charge entre les deux dalles
- Chute de portance de la dalle

-

TRAITEMENT ENVISAGÉ

- Injection sous dalle (FICHE R9)
- Post-goujonnage (FICHE R4)
- Reconstruction partielle ou totale de la dalle (FICHE R7)

DÉSORDRE ENTRE LE JOINT DU RAIL CENTRAL DU TCSP ET LE BÉTON DE LA PLATE-FORME

DÉFINITION Présence de fissures ou d'affaissements localisés entre le béton et le joint du rail central et le béton de la plate-forme



ORIGINES PROBABLES

Ouverture du béton pour permettre les soudures aluminothermiques du rail

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Infiltration de l'eau
- Départ de matériau

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Présence de matériaux dans le rail
- Fragilisation de la soudure

-

TRAITEMENT ENVISAGÉ

Se reporter à la FICHE R3 Traitement d'un béton dégradé

-

DÉFAUT D'INTERFACE ENTRE LE BÉTON ET UNE VOIRIE OU UN CANIVEAU

DÉFINITION Présence de fissures, de joint défectueux ou de déplacement de bordures entre le béton de l'infrastructure en béton de ciment et la chaussée circulée par le trafic routier



ORIGINES PROBABLES

- Mauvaise conception de l'interface béton-voirie
- Chocs sur la bordure ou les éléments adjacents

-

ÉVOLUTIONS POTENTIELLES

- Infiltration de l'eau
- Epaufrure des bords du béton (FICHE J1)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

Départ de matériaux (FICHE C5)

-

GRAVITÉ

Battement et/ou affaissement de la bordure adjacente à la plate-forme en béton de ciment

-

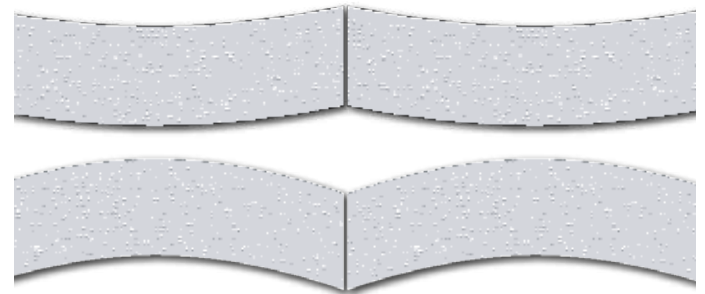
TRAITEMENT ENVISAGÉ

- Enlèvement et remplacement de la bordure après avoir assaini et consolider le support de la bordure.
- Se reporter à la FICHE R3 Traitement d'un béton dégradé

-

TUILAGE

DÉFINITION Déformation excessive courbe (convexe ou concave) de la dalle



ORIGINES PROBABLES

Dilatation thermique excessive occasionnée par :

- un rapport entre la longueur et l'épaisseur de la dalle de béton trop élevé (≥ 25)
- une largeur de joint insuffisante
- un gradient de séchage de la dalle trop important
- la présence d'un polyane en sous-face du revêtement

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Soulèvement du joint
- Fissuration ou cassure de la dalle en bord de joint

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

Différence d'altimétrie entre dalles au droit du joint

-

CARACTÉRISATION

- Différence d'altimétrie (en mm)

-

GRAVITÉ

- Différence d'altimétrie ≤ 2 mm
- $2 < \text{Différence d'altimétrie} \leq 5$ mm
- Différence d'altimétrie > 5 mm

-

TRAITEMENTS ENVISAGÉS

GRAVITÉ	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Différence d'altimétrie ≤ 2 mm	Mise sous surveillance
$2 < \text{Différence d'altimétrie} \leq 5$ mm	Rabotage localisé dans le sens de la circulation
Différence d'altimétrie > 5 mm	Réfection partielle ou totale de la dalle (FICHE R7)

REMARQUE :

Le rabotage localisé dans le sens de la circulation se fera en décalant celui-ci le long du joint. Un rabotage perpendiculaire au sens de la circulation risquerait de conduire à l'apparition d'un flache ou d'une engravure s'il est mal effectué



3.4 L'ENTRETIEN DES CASSURES, MORCELLEMENTS ET DÉPARTS DE MATÉRIAUX

Ces désordres liés à une rupture dans la masse du matériau ou à un départ de matériaux trouvent leur solution par l'excavation du béton dégradé, son remplacement par un mortier et si nécessaire la réfection du joint.



FICHE
C1

EPAUFURE OU
CASSURE EN BORD
DE JOINT DE DALLE



FICHE
C2

CASSURE EN COIN
DE DALLE



FICHE
C3

MORCELLEMENT EN
« MILIEU DE DALLE »



FICHE
C4

MORCELLEMENT
ENTRE FISSURES
RAMIFIÉES



FICHE
C5

DÉPART DE
MATÉRIAU EN BORD
DE DALLE
OU DE FISSURE



FICHE
C6

DÉPART DE
MATÉRIAU EN COIN
DE DALLE
OU SINGULARITÉ



FICHE
C7

DÉPART DE
MATÉRIAU EN
« MILIEU DE DALLE »

ÉPAUFRURE OU CASSURE EN BORD DE JOINT DE DALLE

DÉFINITION Bords du béton très abimés ou effrités au droit du joint
Départ de matériaux en petite quantité



ORIGINES PROBABLES

- Résistance à la compression du béton insuffisante
- Décoffrage mal réalisé avec présence d'arête vive
- Sciage prématuré
- Joint non scellé avec intrusion d'un corps étranger
- Joint de largeur insuffisante

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Départ de matériaux en grande quantité
- Décollement du mastic du joint

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la fissure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Départ de matériaux en bord de fissure (FICHE C5)
- Attrition de la sous couche en BC3 sous l'effet du trafic (et risque de pompage (FICHE J5))

-

CARACTÉRISATION

- Gravité** Profondeur de dégradation < 20 mm
Profondeur de dégradation ≥ 20 mm

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

SITUATION	TEMPS PLUVIEUX FROID	TEMPS SEC
Profondeur < 20 mm	Reporter l'intervention	Mortiers de résine époxy (FICHE R3)
Profondeur ≥ 20 mm	Mortiers aux liants hydrauliques (FICHE R3)	Mortiers aux liants hydrauliques (FICHE R3)

NOTA

En cas de nécessité de remise en service rapide, utiliser des mortiers de résine époxy par temps sec, des mortiers de résine méthacrylate par tous temps

CASSURE EN COIN DE DALLE

DÉFINITION Rupture localisée en deux parties du béton en coin de dalle et sur toute l'épaisseur de la dalle



ORIGINES PROBABLES

- Evolution de la fissure F7
- Mauvaise condition d'appui de la dalle
- Tassements de la couche de fondation
- Fragilité localisée du béton
- Mauvaise répartition des joints de retrait

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Départs de matériaux (FICHE C5)
- Épaufrure (FICHE C1)

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau entre les lèvres de la cassure et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel (FICHE C1)
- Affaissement localisé

-

CARACTÉRISATION

Gravité « visible » ou < 2 mm
≥ 2 mm

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

GRAVITÉ	TRAITEMENT ENVISAGÉ
Visible ou < 2 mm	Scellement de la cassure (FICHE R2)
≥ 2 mm et cassure localisée	Excavation du béton dégradé entre les bords de la cassure et sur la profondeur nécessaire (jusqu'au support sain) Remplacement par un mortier (FICHE R3) Réfection localisée du joint (FICHE R1)

MORCELLEMENT EN « MILIEU DE DALLE »

DÉFINITION Ensemble de fissures entrelacées ou maillées formant une série de polygones dissociés sur une certaine profondeur du béton



ORIGINES PROBABLES

- Evolution de fissures transversales (FICHES F1 ET F2)
- Evolution de fissures longitudinales (FICHES F3 ET F4)
- Fragilité localisée du béton
- Agglomération d'additifs lors de la fabrication ou la mise en œuvre du béton
- Présence d'un corps étranger dans le béton soit lors de la fabrication soit lors la mise en œuvre
-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Densification et étendue du morcellement
- Porosité du béton
-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Départs de matériaux (FICHE C5)
- Apparition d'un nid de poule
-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

EFFICACITÉ	ETENDUE
Court terme	Scellement des bords des fissures (FICHE R2)
Long terme et cassure localisée	Excavation du béton dégradé entre les bords de la cassure et sur la profondeur nécessaire (jusqu'au support sain) Remplacement par un mortier (FICHE R3) Réfection localisée du joint (FICHE R1)

MORCELLEMENT ENTRE FISSURES RAMIFIÉES

DÉFINITION Ensemble de fissures entrelacées ou maillées formant une série de polygones sur une certaine profondeur du béton



ORIGINES PROBABLES

- Evolution de fissures transversales (FICHES F1 ET F2)
- Evolution de fissures longitudinales (FICHES F3 ET F4)
- Evolution de fissures obliques (FICHES F5 ET F6)
- Evolution de fissures d'angle (FICHES F7)
- Traitement tardif des fissures

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Densification et étendue du morcellement
- Apparition d'un nid de poule

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Départs de matériaux (FICHE C5)
- Apparition d'un nid de poule

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

EFFICACITÉ	ÉTENDUE
Court terme	Scellement des bords des fissures (FICHE R2)
Long terme et cassure localisée	Excavation du béton dégradé entre les bords de la cassure et sur la profondeur nécessaire (jusqu'au support sain) Remplacement par un mortier (FICHE R3) Réfection localisée du joint (FICHE R1)

DÉPART DE MATÉRIAU EN BORD DE DALLE OU DE FISSURE

DÉFINITION Présence d'une cavité dans le béton suite au départ du matériau



ORIGINES PROBABLES

- Evolution de fissures transversales (FICHES F1 ET F2)
- Evolution de fissures longitudinales (FICHES F3 ET F4)
- Evolution de fissures obliques (FICHES F5 ET F6)
- Evolution de fissures d'angle (FICHES F7)
- Evolution d'un morcellement près d'une fissure (FICHE C3)

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

- Fragilisation des bords de la cavité

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Départs d'autres parties de matériaux
- Infiltration de l'eau dans la cavité et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Excavation du béton dégradé entre les bords de la cassure et sur la profondeur nécessaire (jusqu'au support sain)
- Remplacement par un mortier (FICHE R3)
- Réfection localisée du joint (FICHE R1)

DÉPART DE MATÉRIAU EN COIN DE DALLE OU DE SINGULARITÉ

DÉFINITION Présence d'une cavité dans le béton suite au départ du matériau



ORIGINES PROBABLES

- Evolution d'une cassure en coin de dalle (C2)
- Evolution d'un morcellement en coin de dalle (FICHE C4)

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

Augmentation de la taille de la cavité

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

- Infiltration de l'eau dans la cavité et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel
- Défaut de portance en coin de dalle

-

CLASSIFICATION ET TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Excavation du béton dégradé entre les bords de la cassure et sur la profondeur nécessaire (jusqu'au support sain)
- Remplacement par un mortier (FICHE R3)
- Réfection localisée du joint (FICHE R1)

DÉPART DE MATÉRIAU EN « MILIEU DE DALLE »

DÉFINITION Présence d'une cavité dans le béton suite au départ du matériau



ORIGINES PROBABLES

Evolution d'une cassure en milieu de dalle (C3)

-

EVOLUTIONS POTENTIELLES

Augmentation de la taille de la cavité

-

CONSÉQUENCES POSSIBLES

Infiltration de l'eau dans la cavité et risque de cassure à l'intérieur de la dalle en cas de gel

-

TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Excavation du béton dégradé entre les bords de la cassure et sur la profondeur nécessaire (jusqu'au support sain)
- Remplacement par un mortier (FICHE R3)
- Réfection localisée du joint (FICHE R1)

3.5 LES RÉPARATIONS STRUCTURELLES

Après avoir passé en revue les différents types de désordres et proposé les solutions les plus adaptées, ce chapitre décrit les principales techniques de réparations préconisées. Qu'il s'agisse du scellement de fissure, de la réfection d'un joint, du rebouchage, du post-goujonnage, du sciage ultérieur d'un joint, du couturage ou de l'injection sous dalle, chaque technique obéit à une méthodologie précise à respecter scrupuleusement.

FICHE
R1



LA RÉFECTION
D'UN JOINT

FICHE
R2A



LE SCHELLEMENT DE
FISSURE AVEC UN
PRODUIT BITUMINEUX
ÉLASTOMÈRE

FICHE
R2B



LE SCHELLEMENT
DE FISSURE AVEC
UNE RÉSINE

FICHE
R3



LE TRAITEMENT
D'UN BÉTON DÉGRADÉ
AVEC UN MORTIER

FICHE
R4



LE POST-
GOIJONNAGE

FICHE
R5



LE SCIAGE ULTÉRIEUR
D'UN JOINT

FICHE
R6



LE JOINTOIEMENT
DE CASSURE DE DALLE

FICHE
R7



LA RECONSTRUCTION
PARTIELLE OU TOTALE

FICHE
R8



LE COUTURAGE
OU AGRAFAGE

FICHE
R9



L'INJECTION
SOUS DALLE

LA RÉFECTION D'UN JOINT

FICHE
R1



Nettoyage à sec



Primaire d'accrochage



Garnissage

NORMES DE RÉFÉRENCE

- NF EN 14 188-1 « Produits de scellement de joints – spécification pour produits de scellement appliqués à chaud »
- NF EN 14 188-2 « Produits de scellement de joints – spécification pour produits de scellement appliqués à froid »

-

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

Préparation des joints

- Enlèvement des résidus de l'ancien joint ou de tout corps étranger
- Sciage des bords pour «blanchir le béton» de façon à enlever toutes les traces de l'ancien joint (y compris l'ancien primaire)

Mise en place du produit d'étanchéité

- Nettoyage à sec par brossage métallique
- Soufflage à la lance thermique si nécessaire
- Mise en place d'un fond de joint rond adapté à la largeur du joint
- Application d'un primaire d'accrochage (selon les prescriptions du fabricant) sur la partie intérieure de la gorge du joint
- Application du produit de garnissage en respectant les épaisseurs prescrites par le fabricant, et en le tenant légèrement en retrait du bord supérieur de la gorge.

2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ. 200 - 500 ml/jour/équipe de 4 personnes

3 - TEMPS INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

- Produit à chaud : 1/4 heure
- Produit à froid : 1 à 4 heures selon la température et le produit

LE SCHELLEMENT DE FISSURE ACTIVE A| AVEC UN PRODUIT BITUMINEUX ÉLASTOMÈRE



NORMES DE RÉFÉRENCE

- NF EN 14 188-1 « Produits de scellement de joints – spécification pour produits de scellement appliqués à chaud »
- NF EN 14 188-2 « Produits de scellement de joints – spécification pour produits de scellement appliqués à froid »

-

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

REMARQUE

Eviter le scellement de la fissure par temps chaud lorsque la fissure est « fermée »

Préparation des fissures

- Élargissement de la fissure par sciage ou fraisage (en suivant régulièrement le tracé) en adaptant cet élargissement à l'ouverture prévisionnelle de la fissure et le coefficient de dilatation du produit.
- Lavage à l'eau sous pression ou dépoussiérage par aspiration

Mise en place du produit d'étanchéité

- Nettoyage à sec par brossage métallique
- Soufflage à la lance thermique ou thermo-pneumatique si nécessaire
- Application d'un primaire d'accrochage (s'il est prescrit dans la notice du produit)
- Application du produit de scellement
- Saupoudrer le scellement avec du talc

2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ 100 - 200 ml/jour/équipe de 3 personnes

3 - DÉLAI INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

- Produit à chaud : 1/4 heure
- Produit à froid : 1 à 4 heures en fonction de la température et du produit

-

LE SCELLEMENT DE FISSURE PASSIVE

B| AVEC UNE RÉSINE



MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

REMARQUE

Éviter le scellement de la fissure par temps chaud lorsque la fissure est « fermée ».

Mise en place du produit d'étanchéité

- Nettoyage à sec par brossage métallique
- Soufflage à la lance thermique ou thermique pneumatique si nécessaire
- Application d'une primaire d'accrochage (s'il est prescrit dans la notice du produit)
- Application du produit de scellement

2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ 100 - 200 ml/jour/équipe de 3 personnes

3 - DÉLAIS INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

- 4 Heures en fonction de la température et du produit

LE TRAITEMENT D'UN BÉTON DÉGRADÉ AVEC UN MORTIER



A - EXCAVATION ET NETTOYAGE DU BÉTON DÉGRADÉ

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

Élimination du béton dégradé jusqu'à retrouver un support sain

Cas de l'écaillage (techniques possibles au choix):

- Sablage pneumatique,
- Lavage à l'eau avec pompe HP (10 MPa),
- Rabotage et ponçage avec des machines à multi molettes,
- Piquage pneumatique.

Cas des nids de poule ou de cassure localisée du béton (techniques possibles au choix)

- Repiquage au marteau pneumatique à aiguilles ou au brise béton
- Burinage au marteau manuel, ou pneumatique, ou électrique à 1 pointerole,
- Bouchardage à l'outil à pointes de diamant.

Recommandation générale

Avant de procéder au rebouchage de l'excavation, nettoyer une dernière fois les surfaces devant recevoir le mortier :

- à sec avec de l'air comprimé,
- ou par aspiration,
- ou par lavage à l'eau propre.

2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ 1 à 4 m²/jour/équipe de 2 personnes

3 - DÉLAI INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

Pas de remise en service avant rebouchage et réfection de la surface de la dalle

LE TRAITEMENT D'UN BÉTON DÉGRADÉ AVEC UN MORTIER



B - REBOUCHAGE APRÈS EXCAVATION ET NETTOYAGE

Mortiers aux liants hydrauliques

Les matériaux de type béton ou mortier à base de liants hydrauliques, avec ou sans ajouts de résine en émulsion, sont la plupart du temps présentés en kit prédosé comprenant 2 composants :

A (résine en émulsion) + B (ciment et charges spéciales)

Le mélange est souvent thixotrope (liquéfaction par agitation et régénération au repos)

Mortiers de résine époxy

Ces mortiers sont proposés la plupart du temps en kit prédosé comprenant 3 composants :

A (résine) + B (durcisseur) + C (charges minérales)

Certains mortiers peuvent en outre recevoir un composant supplémentaire de type catalyseur permettant d'accélérer le temps de séchage du produit. Pour ce type de produit, il convient de veiller à la durée d'emploi du mortier mélangé avant son durcissement.

Mortiers de résine méthacrylate

Ce type de produit est à employer dans les cas où il y a besoin de rendre la circulation rapidement (1 heure à 1.5 heures). Les kits comprennent :

1 sac de charge + 1 accélérateur + 1 catalyseur

MÉTHODOLOGIE

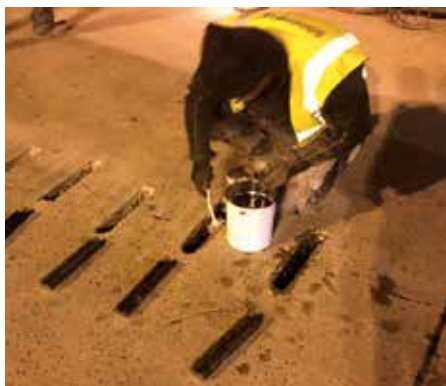
1 - PROCÉDURE

- Nettoyage par brossage, soufflage et séchage du plan de collage
- Mise en place de coffrage polystyrène si présence d'un joint
- Application du primaire d'accrochage si indiqué par le fabricant
- Préparation et application du mortier à la truelle

2 - RENDEMENT ET TEMPS INDICATIF

Se référer aux fiches produits

LE POST-GOUJONNAGE



Goujons



Rebouchage



Aspect final

NORMES
DE RÉFÉRENCE

- NF EN 10080 Aciers pour l'armature du béton - Aciers soudables pour béton armé - Généralités
- NF EN 13877-3 Chaussées en béton - Partie 3 : spécifications relatives aux goujons à utiliser dans les chaussées en béton
- NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle

-

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

Perforation

- Recourir à un gabarit usiné permettant de faire des forages verticaux sécants pour dégager la cavité où sera logé le goujon métallique.

Scellement

- Les parois de la cavité sont imprégnées avec la résine d'accrochage.
- Le goujon lisse en acier doux Fe E 240 est placé dans la cavité à l'horizontale, à hauteur de la fibre neutre de la dalle béton.
- Le reste de la cavité est rebouché au mortier de résine époxy en vérifiant de bien enrober le goujon.
- Le joint sera recréé avant séchage du mortier.
- Une variante de cette technique peut être utilisée pour le couturage de joints ou de fissures, en remplaçant le goujon lisse par un fer de liaison HA - Fe E 500.

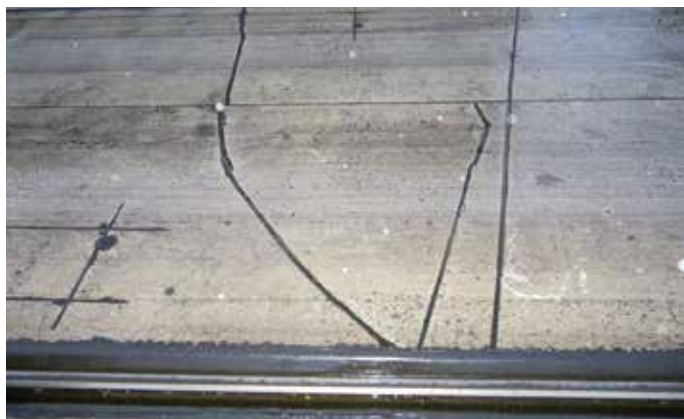
2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ 100 unités/jour/équipe de 3 personnes

3 - TEMPS INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

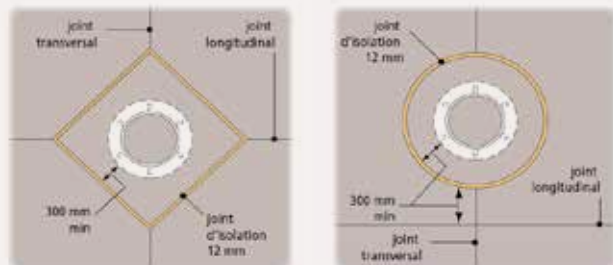
- service Entre 4 et 24 heures suivant la réactivité du produit de préparation utilisé

LE SCIAGE ULTÉRIEUR D'UN JOINT



Le cas se produit lorsqu'il est nécessaire de réaliser a posteriori :

- Des joints de dilatation autour d'une singularité (regard, avaloir, tampon..).
- Un joint transversal de retrait dans la plate-forme sur un des côtés de la singularité lorsque celle-ci est de forme rectangulaire ou dans l'axe si elle est de forme circulaire.



Exemple de disposition d'un joint de dilatation autour d'un regard (source CIMbéton)

-

NORMES DE RÉFÉRENCE

- NF EN 14 188-1 « Produits de scellement de joints - spécification pour produits de scellement appliqués à chaud »
- NF EN 14 188-2 « Produits de scellement de joints - spécification pour produits de scellement appliqués à froid »

-

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

Réalisation des joints

- Le joint est réalisé à l'aide d'une machine à disques diamantés réglée sur une profondeur de l'ordre du quart ou du tiers de l'épaisseur de la dalle. La largeur de sciage est de l'ordre de 3 à 4 mm.
- Durant le sciage ou immédiatement après les laitances de sciage devront être enlevées.

Mise en place du produit d'étanchéité

- Mise en place d'un fond de joint rond adapté à la largeur du joint
- Application d'un primaire d'accrochage (selon les prescriptions du fabricant) sur la partie intérieure de la gorge du joint
- Application du produit de garnissage en respectant les épaisseurs prescrites par le fabricant et en le tenant légèrement en retrait du bord supérieur de la gorge..

2 - TEMPS INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

- Produit à chaud : 1/4 heure
- Produit à froid : 1 à 4 heures selon la température et le produit

LE JOINTOIEMENT DE CASSURE DE DALLE



MÉTHODOLOGIE

Après avoir enlevé les morceaux de dalle cassés selon la procédure R3, réaliser les joints selon la procédure R1

-

LA RECONSTRUCTION PARTIELLE OU TOTALE DE DALLE



Excavation partielle



Enlèvement du bloc



Forage des goujons



Coffrage



Coulage du béton



Finition aspect final

MATÉRIAU POUR LA RÉFECTION DE LA COUCHE DE BASE (ÉVENTUELLEMENT)

- Béton normal : béton de centrale
- Béton rapide : béton de centrale (avec accélérateur de prise)
- Béton très rapide : béton de centrale (avec ciment alumineux à base de ciment prompt)
- Bétons spéciaux prédosés à mélanger sur place

-

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

- Décompression de la dalle par carottages
- Sciage de la zone de dalle à reconstruire sur toute son épaisseur, en blocs de dimensions adéquates, jusqu'aux joints les plus proches. Puis démolition.
- Evacuation des blocs à l'aide d'une pelle mécanique ou d'un bras de pelle sur camion (pour préserver les dalles environnantes, il est préférable de ne pas utiliser de brise-roche hydraulique)
- Purge du fond de forme, réfection éventuelle de la couche de base, réglage, mise en place d'un polyane

- Forage et scellement des goujons ou fers de liaison sur les rives de l'excavation. Retablisement des joints
- Humidification du support avant bétonnage
- Malaxage et mise en place du béton de ciment (normal, rapide ou très rapide)
- Finition à l'identique des dalles adjacentes
- Application d'un produit de cure
- Elargissement par sciage et garnissage des joints sur le pourtour après durcissement du béton

2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ 1 à 3 dalles/jour ou 1 dalle/nuit pour une équipe de 5 personnes

3 - TEMPS INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

Très variable suivant les bétons utilisés

- Béton normal : quelques jours
- Béton rapide : 24 heures
- Béton très rapide : 4 à 6 heures



LE COUTURAGE OU AGRAFAGE



DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle
- NF EN 14 188-2 « Produits de scellement de joints – spécification pour produits de scellement appliqués à froid »

-

MÉTHODOLOGIE

1 - PROCÉDURE

Perforation

- Recourir à un gabarit usiné permettant de faire des forages verticaux sécants pour dégager la cavité où sera logée l'agrafe. Celle-ci sera positionnée à une profondeur moyenne de 10 cm comme montré sur le schéma R8.

Scellement

- Les parois de la cavité sont imprégnées avec la résine d'accrochage.
- L'agrafe (fer de liaison HA Fe E 500) est placée verticalement dans la cavité à l'horizontale.
- Le reste de la cavité est rebouché au mortier de résine époxy en vérifiant de bien enrober l'agrafe.
- Le joint sera recréé avant séchage du mortier.

2 - RENDEMENT INDICATIF

Environ 100 unités/jour/équipe de 3 personnes

3 - TEMPS INDICATIF DE REMISE EN SERVICE

- Entre 4 et 24 heures suivant la réactivité du produit de préparation utilisé

L'INJECTION SOUS DALLE



Cette technique consiste à remplir les cavités entre la dalle en béton et la fondation pour rétablir les conditions d'appui de la dalle. Eventuellement l'injection permet de relever les dalles pour les remettre à niveau.

L'injection sous dalle s'effectue comme suit :

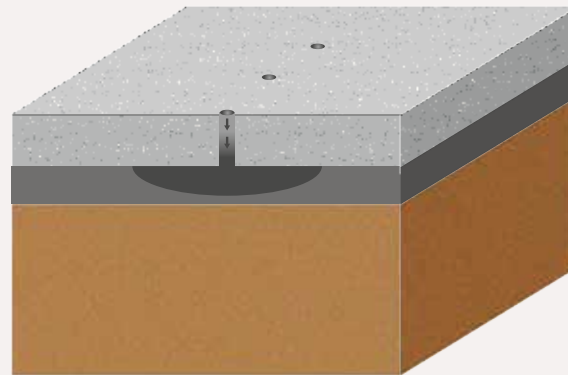
- D'abord percement de trous au droit des joints (en général deux trous) ou en pleine dalle dans le cas de relèvement
- Ensuite soufflage à l'air ou à l'eau sous pression pour éliminer toutes les fines
- Enfin injection de coulis ciment-bentonite. La pression en tête de canne d'injection est limitée à 0,45 MPa pour réduire les risques de fissuration des dalles. Ce type de coulis offre une résistance de 3,4 MPa à 24 heures et peut être injecté dans des cavités très fines

Lorsque les dalles présentent des phénomènes de battement (ou pianotage) liés à la présence de vides sous la dalle, il convient avant réparation des joints, de combler les vides en injectant des coulis de ciment sans retrait ou de résines époxy.

Cette technique permet de ramener les battements de 0,5 à 1 mm avant travaux à 0,2 mm immédiatement après travaux. La durabilité n'est que de 1 à 2 années lorsque l'injection est réalisée seule sans être associée à un renforcement ou à une amélioration du transfert de charge.

RENDEMENT

100 à 150 injections par jour lorsqu'on ne remplit que les cavités dalle-fondation avec le perçage de deux trous sur le joint transversal



3.6 LES TRAITEMENTS DE SURFACE

Huit techniques de traitement fondées sur la correction ou la rectification de surface qui ont chacune leur domaine d'intervention et permettent de régénérer la surface du béton. Des atouts qu'il faut savoir utiliser.



LE BOUCHARDAGE



LE GRENAILLAGE



L'HYDROSABLAGE



LE RABOTAGE PAR
TAMBOUR À DENTS
AU TUNGSTÈNE



LA RECTIFICATION
DE SURFACE PAR
OUTILS DIAMANTÉS



L'HYDRORÉGÉNÉRATION



LE PONÇAGE



LE RAINURAGE

TABLEAU : CHOIX DE LA TECHNIQUE POUR LE TRAITEMENT DU DÉFAUT DE SURFACE

	Bouchardage TS1	Grenaillage TS2	Hydrosablage TS3	Rabotage TS4	Rectification par outils diamantés TS5	Hydroré- génération TS6	Ponçage TS7	Rainurage TS8
Défaut d'uni				●	●		●	
Décalage de dalles				●				
Coulure de produits divers	●	●	●			●	●	
Encrassement léger de surface						●	●	
Encrassement de surface	●	●	●			●		
Usure de surface	●				●	●		●
Glissance		●		●	●	●		●
Perte d'adhérence par pollution		●			●	●		
Défaut d'écoulement d'eau					●			●

LE BOUCHARDAGE

*Bouchardeuse**Surface de béton bouchardée*

RENDEMENT

- Environ 100 m²/j avec une machine de faible largeur
- 1 500 m²/j avec une machine de grande largeur

-

DÉLAI

Remise en service immédiate

-

DÉSORDRE À TRAITER

- usure de la surface du béton et perte d'adhérence
- encrassement du revêtement
- coulure de laitance

-

PRODUITS

néant

-

MATÉRIEL

- boucharde de faible largeur < ou = 70 cm
- boucharde de grande largeur > 70 cm

-

MÉTHODOLOGIE

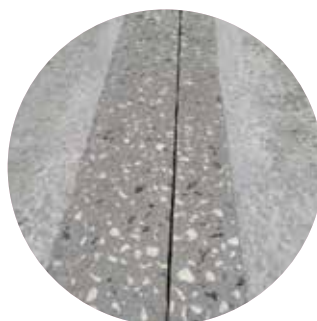
- La boucharde, marteau pneumatique hérissé de dents pyramidales en tungstène, frappe la surface du béton.
- Les pointes en tungstène dégagent la laitance superficielle du béton, augmentent ainsi la macrorugosité, ravivent les arêtes des granulats, et améliorent la microrugosité du revêtement.

-

LE GRENAILLAGE



Grenailleuse



Surface de béton grenillée

RENDEMENT

- 500 m²/j avec une machine de faible largeur (50 à 70 cm)
- 3 000 m²/j avec une machine de largeur moyenne (100 à 120 cm)
- 10 000 m²/j avec une machine de grande largeur (170 à 200 cm)

-

DÉLAI

- Remise en service immédiate

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Usure de la surface du béton et perte d'adhérence
- Encrassement du revêtement
- Coulure de laitance

-

MÉTHODOLOGIE

La grenailleuse projette à grande vitesse des billes d'acier sur le revêtement.

Par leur impact, ces billes :

- Nettoient la surface
- Dégagent la laitance superficielle du béton augmentant ainsi la macrorugosité
- Ravivent les arêtes des granulats améliorant ainsi la microrugosité du revêtement. Les billes et les poussières, après rebond, sont récupérées et recyclées par la grenailleuse.

-

L'HYDROSABLAGE



Hydrosablage



Surface de béton hydrosablée

RENDEMENT

500 m²/j avec une équipe

-

DÉLAI

Remise en service immédiate

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Salissures
- Encrassement du revêtement
- Couleure de laitance

-

MÉTHODOLOGIE

Le sable est projeté à l'eau, sous haute pression, sur le revêtement béton.

Par leur impact, les grains de sable en quartz dur :

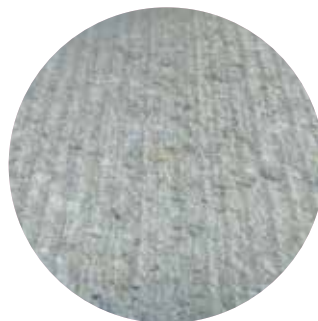
- Dégagent la laitance superficielle du béton augmentant ainsi la macrorugosité
 - Dégarnissent plus ou moins les granulats qui, selon leur dureté, sont plus ou moins arrondis
 - Pigmentent et nettoient les granulats en les rendant clairs et en leur offrant une meilleure microrugosité.
- En fin de chantier, nettoyage par lavage-aspiration

-

LE RABOTAGE PAR TAMBOUR À DENTS AU TUNGSTÈNE



Rabotage



Surface de béton rabotée

RENDEMENT

Le rendement dépend beaucoup de la nature des granulats et de l'épaisseur à raboter

- 500 à 1 000 m²/j avec une machine de faible largeur (50 à 100 cm)
- 1000 à 5 000 m²/j avec une machine de grande largeur (100 à 350 cm)

-

DÉLAI

Remise en service immédiate

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Défaut d'uni de courte longueur d'onde, décalage de dalles
- Usure de la surface du béton et perte d'adhérence

-

MÉTHODOLOGIE

Le rabotage est effectué à l'aide d'une machine comportant un châssis faisant office de règle roulante de référence et une tête de coupe formée de dents au tungstène vissées sur un rouleau en rotation

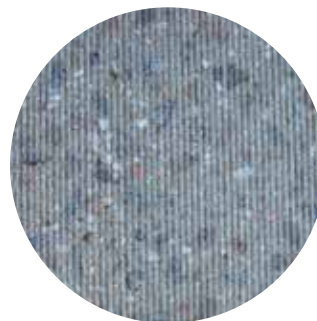
- Pour un chantier important, il y a lieu de régler la vitesse d'avancement de la raboteuse en fonction de l'état de surface recherché.

-

LA RECTIFICATION DE SURFACE PAR OUTILS DIAMANTÉS



Surface de béton rabotée



Surface de béton rabotée

RENDEMENT

Le rendement dépend beaucoup de la nature des granulats, de l'épaisseur à raboter et du matériel utilisé

- 100-300 m²/j avec une machine de faible largeur (50 à 60 cm)
- 1100-1 200 m²/j avec une machine de largeur moyenne de 100 cm
- 3000-5 000 m²/j avec une machine de grande largeur (150 cm)

-

DÉLAI

Remise en service immédiate après aspiration des laitances

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Défaut d'uni de courte longueur d'onde, décalage de dalles
- Glissance
- Usure de la surface du béton et perte des caractéristiques superficielles
- Pollution du béton en surface
- Défaut d'écoulement de l'eau en surface

-

MÉTHODOLOGIE

Le rabotage (grinding) permet d'enlever des épaisseurs fines (1 à 15 mm) sans casser ou déchausser le granulat.

- Le rabotage est effectué à l'aide d'une machine comportant un châssis faisant office de règle roulante de référence, et une tête de coupe formée, soit de disques diamantés accolés montés sur un arbre, soit d'un tambour à pointes diamantées, qui enlèvent le béton sur une épaisseur fixée à l'avance.
- Il peut s'avérer nécessaire après rabotage de protéger la surface par un hydrofuge..

-

L'HYDRORÉGÉNÉRATION

FICHE
TS6



Hydrodécapeuse



Surface de béton hydrorégénérée

RENDEMENT

- 500 m²/jour avec machine à une seule cloche (largeur traitement ~ 0.50 m)
- 10 000 m²/jour avec machine grande largeur multi-jets (largeur traitement ≤ 2,35 m)

-

DÉLAI

Remise en service immédiate

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Perte d'adhérence par pollution
- Encrassement de la surface
- Coulures de produits divers

-

MÉTHODOLOGIE

La machine équipée de pompes à très haute pression (jusqu'à 3000 bars) et de jets ultra fins tournant sur le revêtement permet un décapage puissant de la surface avec une quantité minimum d'eau.

L'action sur le revêtement est la suivante :

- Décapage de produits déposés sur la chaussée (bitume, ciment, peinture, etc.).
- Amélioration de la macrorugosité par creusement du mortier de scellement des granulats du revêtement.
- Nettoyage de la microtexture des granulats.

L'eau utilisée est récupérée avec les produits dégagés par le traitement pour être évacués en décharge contrôlée et traités selon les normes en vigueur.

-

LE PONÇAGE



Surface de béton poncée



Ponceuse

DÉLAI

Remise en service immédiate

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Défaut d'uni
- Encrassement léger de la surface
- Coulures de produits divers

-

MÉTHODOLOGIE

Lors de leur rotation les disques plateaux diamantés de la ponceuse surfaceuse abrasent la surface du revêtement en béton et lissent les irrégularités. Un système d'aspiration permet de récupérer les fines ou poussières produites ;

Si nécessaire on peut ultérieurement recourir à un grenailage (TS2) de façon à améliorer la macrotexture.

-

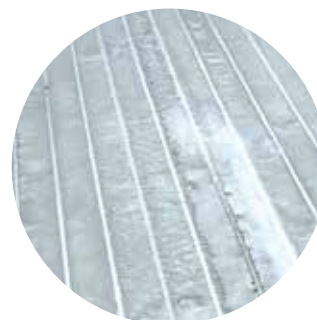
LE RAINURAGE



Machine de rainurage



Surface de béton rainurée



RENDEMENT

- 2 000 m²/j avec une machine de faible largeur
- 10 000 m²/j avec une machine de grande largeur

-

DÉLAI

Remise en service immédiate après aspiration des laitances

-

DÉSORDRE À TRAITER

- Usure de la surface du béton et perte des caractéristiques superficielles
- Glissance

-

MÉTHODOLOGIE

Les disques diamantés découpent dans la surface existante du béton des rainures ou canaux permettant une évacuation rapide de l'eau superficielle améliorant ainsi l'adhérence dans l'aire de contact pneu-chaussée.

Selon la configuration de la machine, les rainures peuvent être plus ou moins profondes (1 à 6 mm) plus ou moins larges (1 à 3 mm) et plus ou moins espacées (quelques cm).

Le rainurage peut être réalisé transversalement ou longitudinalement.

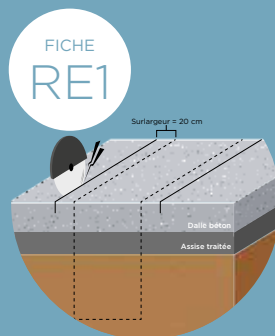
Il est interdit sur chaussée routière dans le sens de la circulation, en raison du risque de « guidonnage » des motos.

-

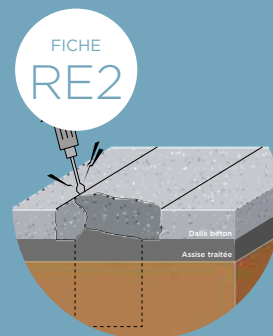
3.7 LES INTERVENTIONS SOUS L'OUVRAGE

Les interventions sous chaussée ou trottoirs sont fréquentes en zone urbaine. Elles sont généralement liées à l'entretien des réseaux enterrés et se traduisent souvent par l'ouverture de tranchées. Elles créent une « discontinuité » et doivent suivre une méthodologie d'intervention précise, en utilisant notamment un matériel adapté, afin de ne pas fragiliser l'ouvrage et pouvoir reconstituer ultérieurement une voirie de qualité.

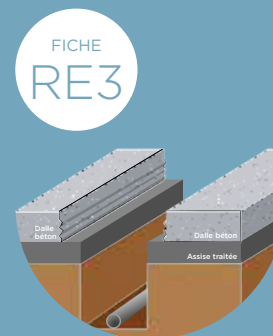
Cette opération comporte plusieurs phases : sciage préliminaire, démolition, le terrassement, le remblayage et la fermeture de la tranchée.



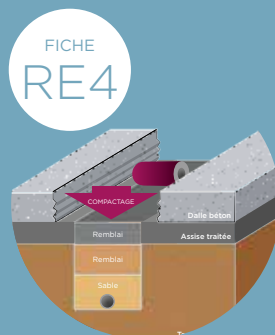
SCIAGE
PRÉLIMINAIRE



DÉMOLITION
DU REVÊTEMENT



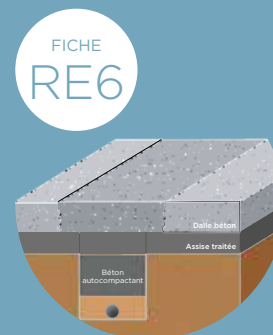
TERRASSEMENT
DE LA TRANCHEE



REMBLAYAGE PAR
DES MATÉRIAUX
COMPACTÉS



REMBLAYAGE
PAR UN MATÉRIAU
AUTO-COMPACTANT



FERMETURE
DE LA TRANCHEE



CONSEIL

En positionnant les réseaux sous les trottoirs, on limite la gêne occasionnée à la circulation automobile par des interventions sous l'ouvrage.

Ces interventions doivent être réalisées dans le cadre et dans le respect des procédures relatives à la détection des réseaux et l'ouverture des tranchées, définies dans la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Elles sont fréquentes sur les voiries en zone urbaine (obligation de réaliser un passage pour un concessionnaire, création de réseau sous chaussée existante, entretien du réseau existant, etc.) et se traduisent souvent par l'ouverture de tranchée.

L'ouverture de tranchée, qui est toujours « une agression et une blessure » faites dans le corps de chaussée, doit prendre en compte les facteurs suivants : facilité et rapidité des opérations d'ouverture et de remise en état, disponibilité du matériau en faible quantité, discrétion de l'intervention (aspect harmonieux avec le revêtement existant) et tenue dans le temps des réfections.

Dans le cas d'un revêtement en béton, ces objectifs sont rendus possibles du fait du matériau lui-même. En effet, le béton permet une réalisation rapide, s'accommode bien des chantiers de faibles dimensions et sa mise en œuvre à l'état liquide permet de remplir les excavations sans gradient de densité, contrairement aux matériaux nécessitant un compactage qui sera toujours faible le long des parois et en fond de couche.

Des réparations de bonne qualité peuvent être réalisées avec le béton si les règles de bonne pratique et les dispositions constructives détaillées ci-après sont bien respectées.

En outre, des méthodes et des matériels permettent désormais d'effectuer les ouvertures de tranchées (scies, trancheuses, perforatrices, vibreurs, etc.) et reconstituer une voirie de qualité.

Le bétonnage terminé, après pervibration et talochage, on réalisera un traitement de surface (par broissage, ou striage, ou désactivation, etc.) identique à celui reçu par l'ancien béton, afin d'harmoniser l'ensemble et de rendre la réparation la plus discrète possible. Comme pour une dalle neuve, une protection contre la dessiccation par pulvérisation de produit de cure ou par film de polyéthylène est impérative.

Les différents documents existants (guides, normes, directives, etc.) répondent déjà à bon nombre de questions relatives à cette opération, telles les méthodes de confection de remblayage, etc.

Cependant, il nous a paru utile dans ce guide de présenter de façon chronologique, la méthodologie d'intervention, les opérations successives et de rappeler les précautions à prendre pour effectuer des interventions sous un revêtement en béton avec l'assurance d'obtenir un résultat satisfaisant.



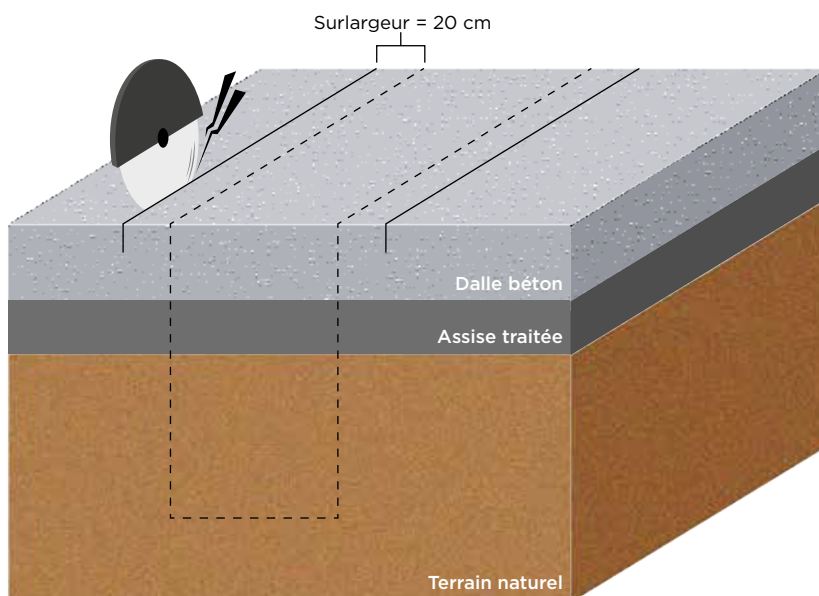
QUELQUES REMARQUES COMPLÉTANT LES FICHES

Suivant la largeur de la tranchée et le trafic supporté et l'urgence de remise en circulation, il est recommandé d'utiliser des matériaux de remblayage ne nécessitant pas de compactage, tels les matériaux auto-compactants.

La fabrication du béton destiné à la réparation du revêtement sera confiée à un fournisseur de béton prêt à l'emploi. Plusieurs paramètres sont déterminants pour le choix du béton. Sa formule doit se rapprocher le plus possible de celle du béton existant, en ayant pour souci de réaliser un béton présentant de bonnes résistances mécaniques, un retrait minimal, une plasticité faible mais suffisante pour permettre une mise en place par pervibration et enfin une teinte du béton qui, une fois durci, sera semblable à celle du béton originel. Il est utile de conserver comme exemple un échantillon du béton de démolition qui permettra au fournisseur de choisir parmi ses formules, celles dont la teinte sera la plus proche à partir du choix des ciments stockés en centrale.

- Emploi d'un ciment (type R) pour une remise en circulation rapide.
Ne pas négliger le problème de la teinte.
- Eau : utiliser un rapport E/C le plus faible possible afin de limiter le retrait et augmenter les résistances (utiliser si possible un béton de consistance ferme).
- Incorporation d'un plastifiant réducteur d'eau à titre de compensation afin d'obtenir un béton suffisamment malléable.
- Incorporation d'un entraîneur d'air pour la protection contre le gel.

SCIAGE PRÉLIMINAIRE



OBJECTIF

Sciage propre et net de la dalle en béton au droit de l'intervention sur réseau à réaliser, de façon à faciliter sa démolition et à préparer des lèvres nettes pour la fermeture de la tranchée

-

MÉTHODOLOGIE

Tracer l'emplacement futur de la tranchée et sa dimension

Majorer la largeur de 2×20 cm

Scier la dalle à la mono-lame sur une profondeur au moins égale au $1/4$ ou $1/3$ de l'épaisseur, avec un minimum de 5 cm

-

RENDEMENT

Quelques dizaines de mètres par heure en fonction des phasages prévus

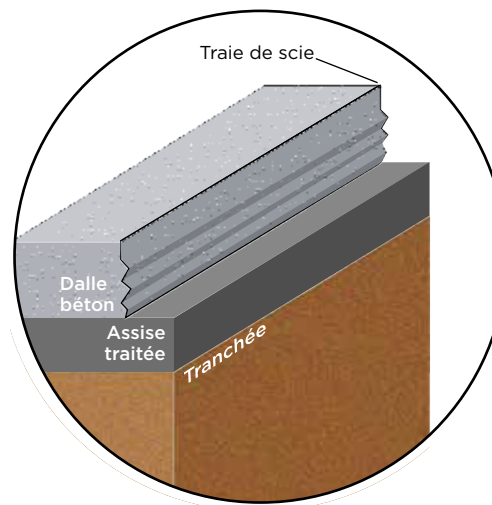
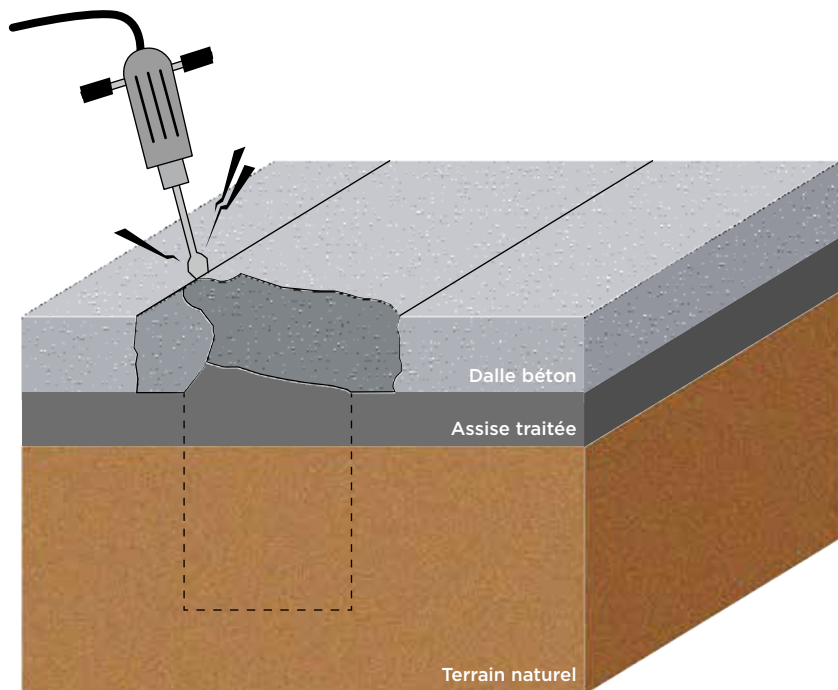
-

DÉLAI

En temps masqué

-

DÉMOLITION DU REVÊTEMENT BÉTON



REMARQUES PRÉALABLES

- Prévoir une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)
- Plus les surfaces de démolition seront rugueuses et riches en aspérités, et meilleur sera l'engrènement du futur béton

-

MÉTHODOLOGIE

- Démolir au marteau-piqueur ou brise-roche la zone sciée en réalisant la cassure du flanc du revêtement suivant un angle avoisinant 90°
- Démolition puis enlèvement des matériaux

-

RENDEMENT

- 10 m²/jour/par marteau-piqueur
- ou 200 m²/jour/pelle mécanique équipée en brise-roche

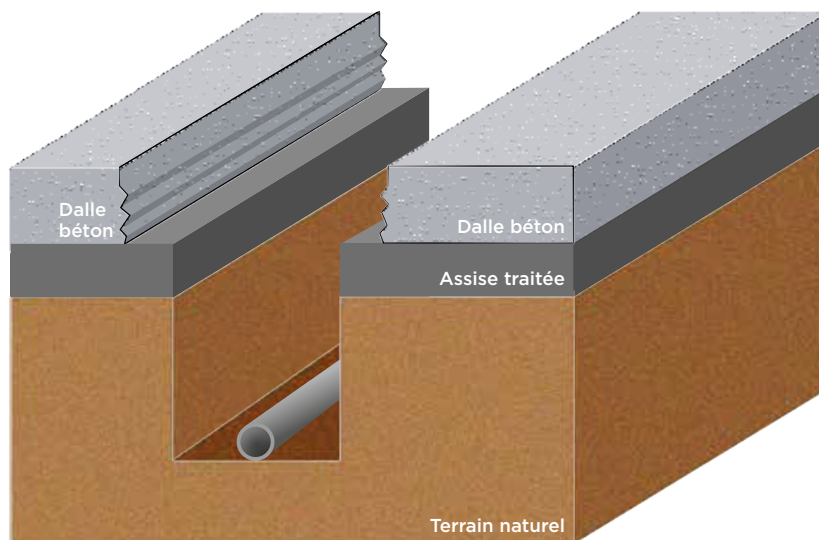
-

DÉLAI

Le terrassement suit immédiatement

-

TERRASSEMENT DE LA TRANCHÉE



Aspect de la tranchée terminée dans sa totalité après pose de la canalisation ou réparation du réseau, avant remblayage, compactage et fermeture

REMARQUE PRÉALABLE

Le terrassement doit répondre aux règles de l'art, notamment pour tous les critères de sécurité

-

MÉTHODOLOGIE

Terrassement classique mécanique et manuel à l'approche des réseaux

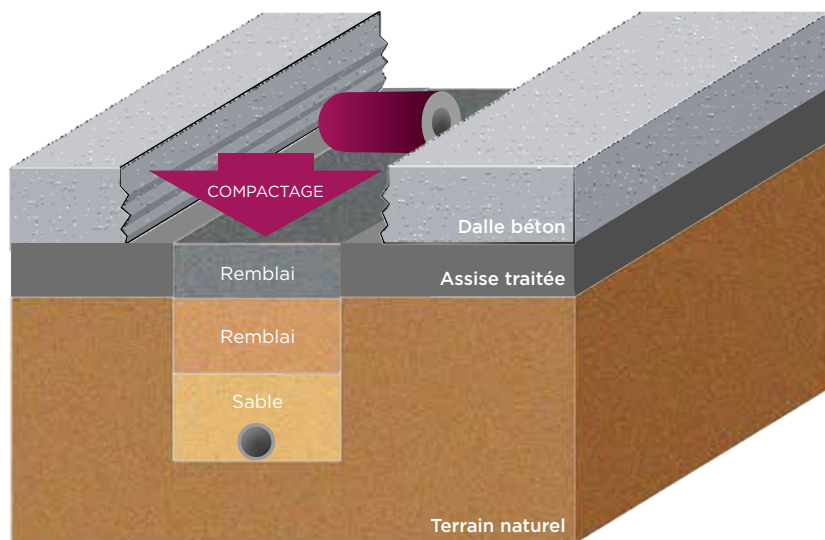
-

DÉLAI

Faire suivre l'intervention sur réseau immédiatement après

-

REMBLAYAGE D'UNE TRANCHEE A| PAR MATÉRIAUX COMPACTÉS



MÉTHODOLOGIE

Remblayage traditionnel de la tranchée par couches successives et compactage, en commençant par :

le sable d'enrobage,
puis les couches du matériau de remblayage,
sans oublier de placer le grillage avertisseur

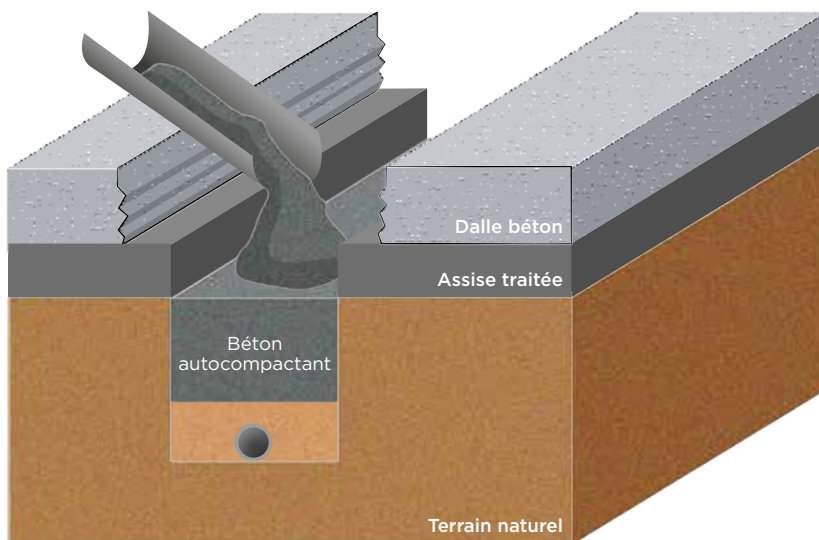
-

DÉLAI

Procéder à la fermeture de la tranchée immédiatement après

-

REMBLAYAGE D'UNE TRANCHÉE B | PAR UN MATÉRIAU AUTO-COMPACTANT



MÉTHODOLOGIE

Remblayage avec des matériaux auto-compactants
Déversement direct à la goulotte de la toupie BPE, du matériau auto-compactant, sur la totalité de l'épaisseur à remblayer

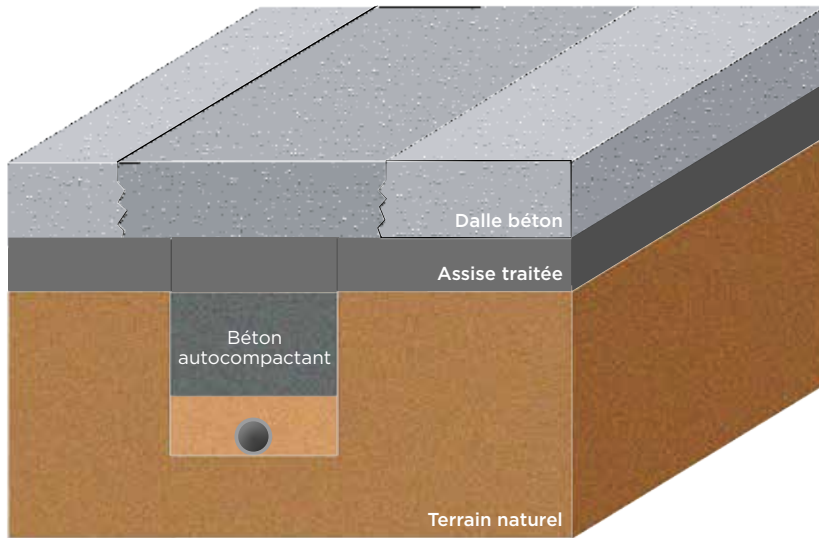
-

DÉLAI

Procéder à la fermeture de la tranchée immédiatement après

-

FERMETURE D'UNE TRANCHEE PAR UN REVÊTEMENT BÉTON



Fermeture de tranchée terminée

REMARQUES PRÉALABLES

Après intervention, la tranchée remblayée doit avoir les mêmes performances que le reste de l'ouvrage. Les joints seront traités à l'instar des autres joints de l'ouvrage.

-

MÉTHODOLOGIE

Avant bétonnage, le nettoyage des faces brutes de démolition devra être effectué avec soin par lavage et/ou brossage. Toute trace d'argile ou d'impuretés étant néfaste à la bonne adhérence des deux bétons

Sinon :

- Déverser directement le béton à la goulotte de la toupie BPE, sur la totalité de l'épaisseur prévue pour le revêtement
- Vibrer le béton à l'aiguille vibrante
- Soigner l'aspect de la réparation terminée après réglage : talochage, striage, balayage ou désactivation puis protection par épandage du produit de cure.

-

DÉLAI

Délai de remise en circulation : quelques heures en fonction du ciment choisi

-

PRODUITS

- Emploi d'un ciment (type R) pour les problèmes de remise en circulation. Ne pas négliger le problème de la teinte.
- Eau : utiliser un rapport E/C le plus faible possible afin de limiter le retrait et augmenter les résistances (utiliser si possible un béton de consistance ferme).
- Incorporation d'un plastifiant réducteur d'eau à titre de compensation afin d'obtenir un béton suffisamment malléable.
- Incorporation d'un entraîneur d'air pour la protection contre le gel.

-

Le rendement de toutes ces opérations est de quelques dizaines de mètres par jour.

CHAPITRE 4

ANNEXES

ANNEXE 1 - DÉFINITIONS

ANNEXE 2 - GLOSSAIRE

ANNEXE 3 - BIBLIOGRAPHIE

4.1 DÉFINITIONS

AGRAFAGE

voir Couturage

-

ARMATURES

Barres d'acier incorporées dans le béton pour contrôler la fissuration et/ou assurer une résistance en traction.

-

ASSISE DE CHAUSSÉE

Élément structurel principal d'une chaussée. L'assise peut être mise en œuvre en une ou plusieurs couches appelées couche de base, couche de fondation.

-

BATTEMENT DE DALLE

Déplacement vertical au droit d'un joint qui se produit lors du passage de véhicules lourds.

-

BÉTON AUTO-PLACANT

Béton de ciment capable de se mettre en place sous le seul effet de la pesanteur.

-

BÉTON BOUCHARDÉ

Procédé de traitement de surface utilisant des « bouchardes » mécaniques (marteaux à panne dentée). Ce traitement permet de donner (ou redonner) une micro et une macro rugosité au revêtement par fracturation mécanique du mortier et des granulats. Le traitement peut être assez « violent » et fragiliser la surface ; à réserver aux voiries à faible et surtout très faible trafic, voies piétonnes notamment.

-

BÉTON DE CIMENT

Mélange intime de sable, gravillons, cailloux, ciment et eau dans des proportions permettant d'obtenir les caractéristiques recherchées à la fois du béton frais et du béton durci ; le mélange peut aussi comporter des fines d'apport et des adjuvants.

-

BÉTON DE CIMENT MINCE COLLÉ (BMC)

Couche de béton d'épaisseur comprise entre 8 et 12 cm, collée sur un support bitumineux.

-

BÉTON DE ROULEMENT

Béton utilisé pour la couche de roulement. Dans la technique des chaussées en béton de ciment, les couches de base et de roulement forment une seule et même couche appelée couche de roulement. Le béton de roulement peut être réalisé avec deux bétons de caractéristiques différentes, réalisé « frais sur frais » seule la couche supérieure doit vérifier les caractéristiques d'usage.

-

BÉTON DRAINANT

Béton pour lequel on a défini, au moment de l'étude, la proportion des constituants solides pour avoir, une fois le béton en place, un pourcentage de vides communicants (ou porosité ouverte) supérieur à 10 %.

-

BÉTON GRENAILLÉ

Procédé de traitement de surface voisin du précédent mais la fracturation de surface est obtenue par la projection d'une multitude de petites billes d'acier. Le traitement est moins violent, ne donne (ou redonne) qu'une micro rugosité de surface plus durable que celle obtenue par bouchardage. Assez souvent utilisé en entretien de chaussées à fort voire très fort trafic.

-

BÉTON IMPRIMÉ

Procédé de traitement de surface à base de « moules » en silicone ou caoutchouc, permettant de donner au revêtement l'apparence d'un revêtement en pierre ou en pavés, voire en bois. Surtout utilisé en voirie à faible et surtout très faible trafic, voies piétonnes notamment.

-

BÉTON MAIGRE

Béton, dont le dosage en ciment est usuellement compris entre 150 et 250 kg/m².

-

CAILLOUX

Partie des granulats ayant la plus grande dimension granulaire ; les granulats constituent la partie non réactive du mélange.

-

CALEPINAGE

Le calepinage est le dessin, sur un plan ou une élévation, de la disposition d'éléments de formes définies pour former un motif, composer un assemblage, couvrir une surface

ou remplir un volume. Le calepinage est par exemple nécessaire lors de la planification de carrelages, de couvertures, de joints, etc. En général, le calepinage vise à déterminer avec précision : manière dont les éléments sont disposés (notamment pour «résoudre» les cas particuliers comme les angles ou les jonctions); les types d'éléments nécessaires; le nombre d'éléments de chaque type nécessaires. Le calepinage s'avère indispensable lorsqu'il faut prévoir les matériaux nécessaires à la réalisation d'un chantier, à chiffrer son coût, à préparer les commandes ou à optimiser les découpes. Certains professionnels orthographient le mot calpinage. (Extrait de «Calepinage.» Wikipédia, l'encyclopédie libre. 2012)

-

CASSURE

Fissuration complète de la dalle de béton qui la sépare en 2 éléments

-

CHANFREIN

Arête biseautée d'un élément de construction

-

CHAUSSÉE

Structure composée d'une ou plusieurs couches destinée à faciliter le passage de la circulation sur le terrain

-

CORPS DE JOINT

Le corps de joint est une plaque compressible placée soigneusement entre deux bandes de béton ou entre béton et singularités diverses, sur toute la hauteur et sur une largeur comprise entre 15 et 30 mm, pour former le joint de dilatation. Cette plaque compressible est constituée de polyéthylène non absorbant, de masse volumique comprise entre 50 et 60 kg/m³, avec une compressibilité de 50% à 0,3 MPa.

-

COUCHE DE FORME

Couche de transition entre la partie supérieure des terrassements et les couches de chaussées, permettant en fonction des caractéristiques des matériaux de remblai ou du terrain en place, d'atteindre les caractéristiques géométriques, mécaniques, hydrauliques et thermiques prises comme hypothèses dans la conception et le calcul de dimensionnement de la chaussée. La couche de forme peut être constituée de matériaux en place ou rapportés, traités ou non traités.

-

COUCHE DE LIAISON

Couche de chaussée entre la couche de roulement et l'assise.

-

COUCHE DE ROULEMENT

Couche supérieure de la chaussée en contact avec la circulation. La surface de la couche de roulement doit présenter des caractéristiques de résistance à l'usure et au polissage suffisantes pour assurer la sécurité des usagers pendant 5 à 10 ans. Cette propriété est vérifiée si le béton constituant cette couche comporte au moins 450 kg de gravillons par mètre cube, présentant la qualité requise pour couche de roulement.

-

COUCHE DE SURFACE

Couche de la chaussée en contact avec la circulation. La couche de surface peut être mise en œuvre en une ou plusieurs couches appelées couche de roulement et couche de liaison.

-

COUTURAGE

Ensemble d'éléments insérés dans le béton de part et d'autre d'une fissure pour réduire le mouvement de celle-ci.

-

DALLE

Élément d'un ouvrage horizontal ou chaussée en béton, de grandes dimensions par rapport à son épaisseur, délimité par des joints.

-

DÉCALAGE DE DALLE

Dénivellation transversale importante au niveau du joint transversal.

-

ECAILLAGE

Désintégration de la surface du béton de ciment sur une faible épaisseur.

-

EMERGENCE

Voir Singularité.

-

EPAUFRURE

Effritement d'un bord de dalle.

-

FAÏENÇAGE

Ensemble de fines fissures apparaissant en surface.

-

FER DE LIAISON

Barre d'acier haute adhérence servant à garder les joints fermés, généralement pour les joints longitudinaux, dans une chaussée en béton.

-

FINES

Matériau souvent inerte, parfois réactif, ayant une granulométrie, une finesse, voisine de celle du ciment.

-

FISSURE

Ligne de rupture apparaissant à la surface de la chaussée.

-

FISSURE D'ANGLE

Fissure rejoignant deux côtés adjacents d'une dalle et située à moins de 50 cm du coin de dalle.

-

FISSURE LONGITUDINALE

Fissure sensiblement parallèle à l'axe de la chaussée.

-

FISSURE OBLIQUE

Fissure rejoignant deux côtés adjacents d'une dalle et située à plus de 50 cm du coin de cette dalle. Lorsque la fissure est située à moins de 50 cm du coin de dalle c'est une fissure d'angle.

-

FISSURE TRANSVERSALE

Fissure sensiblement perpendiculaire à l'axe de la chaussée.

-

FISSURE TRAVERSANTE

Fissure rejoignant les deux bords ou joints opposés d'une dalle.

-

FLACHE

Dépression localisée à la surface du béton, généralement de forme circulaire.

-

FOND DE JOINT

Le fond de joint est un cylindre en polyéthylène, à pores fermés, qui se place en dessous du mastic de garnissage dans les joints de retrait/flexion, de construction et de dilatation. En cas de produit de garnissage à chaud, il doit résister à la température de coulage du produit de garnissage. Le fond de joint sert à calibrer l'épaisseur du mastic et à éviter le collage du mastic sur la partie inférieure du joint.

-

GARNISSAGE

Opération qui consiste à remplir le réservoir constitué par l'élargissement du haut de l'amorce de fissuration des joints, avec un produit de garnissage et un fond de joint dans le but d'assurer l'étanchéité du joint et par extension celle du revêtement.

-

GOUJON

Barre en acier lisse enduite qui passe dans les dalles adjacentes au niveau du joint de chaussée en béton afin d'améliorer le transfert des charges en transmettant l'effort tranchant de part et d'autre de la fissure du joint.

-

GRAVILLONS

Partie des granulats ayant une dimension granulaire moyenne.

-

JOINT DE DILATATION

Discontinuité, comprise entre 1 et 2 cm, confectionnée sur toute l'épaisseur de la couche béton qui divise un ouvrage en plusieurs parties indépendantes de dimensions limitées, afin de reprendre les divers mouvements de la construction et éviter ainsi une fissuration diffuse.

-

JOINT DE RETRAIT

Discontinuité (saignée ou entaille) dans le béton réalisée lors de la construction ayant pour but de localiser la fissuration de retrait du béton de manière précise et déterminée à l'avance et de réduire ainsi les sollicitations dues au retrait et au gradient thermique. Il est réalisé soit par réservation avant le coulage (baguette), soit par scellement de profilés perdus dans le support, soit par sciage a posteriori.

-

JOINT DE CONSTRUCTION

Discontinuité (saignée ou entaille) dans le béton réalisée lors de la construction en fin de journée ou chaque fois qu'il y a un arrêt de bétonnage supérieur à 1 heure.

-

LAITANCE

En général, substance blanche et molle du béton de ciment qui remonte à la surface pendant la vibration, constituée de ciment, d'eau (et d'adjuvants) et d'ultra fines des granulats. Par extension, les « sciures » du béton provoquées par le sciage en présence d'eau des amorces de fissuration des joints.

-

LONGUEUR D'ANCRAGE

La longueur d'ancrage (ou de scellement droit), est la longueur sur laquelle il faut associer l'acier et le béton pour qu'à la sortie de l'ancrage, l'acier puisse travailler en traction jusqu'à sa limite élastique.

-

MACHINE À COFFRAGE GLISSANT (MCG)

Machine automotrice se déplaçant sur 2 ou 4 chenilles et assurant la mise en place des ouvrages linéaires en béton de ciment dont il est question dans ce document. Elle comporte en général (de l'avant vers l'arrière), un dispositif de préréglage du niveau de béton foisonné, un ensemble de dispositifs vibrants assurant la densification du béton, un coffrage définissant la forme de l'ouvrage au-dessus de la couche support, un ou des dispositifs de finition. Le coffrage est souvent constitué de trois parties : la plaque d'extrusion, plane et horizontale lorsqu'on réalise une chaussée, et un coffrage latéral de part et d'autre.

-

MACROTEXTURE

Ensemble des aspérités de surface dont la dimension horizontale est comprise entre 0,5 et 5 mm et dont la dimension verticale est comprise entre 0,2 mm et 10 mm de surface de la dalle.

-

MASTIC

Produit bitume-élastomère à base de polymères appliqué pour le garnissage des joints ou le scellement des fissures.

-

MORCELLEMENT

Ensemble de fissures entrelacées ou maillées formant une série de polygones dissociés.

-

MOULAGE DU BÉTON

Action de donner une forme au béton frais en le mettant dans (ou en le faisant passer au travers) un moule. Généralement cette opération s'accompagne d'une densification, d'un compactage permettant de donner au béton de ciment sa densité maximale. Selon les propriétés du béton frais et la complexité de la forme donnée, cette action peut être immédiatement suivie du démoulage comme c'est le cas des ouvrages linéaires en béton de ciment dont il est question dans ce document. Dans la plupart des autres cas, le démoulage est différé de plusieurs heures à plusieurs jours.

-

NID DE POULE

Cavité créée à la surface de la chaussée par des départs de matériaux.

-

PERVIBRATEUR

Dispositif permettant de pervibrer le béton, c'est-à-dire de le vibrer à l'intérieur de lui-même : le pervibrateur est un vibreur électrique, hydraulique, pneumatique ou mécanique, que l'on plonge dans le béton. Appelé couramment « aiguille vibrante ».

-

PLATE-FORME DE CHAUSSEE

Surface supérieure du sol support ou éventuellement de la couche de forme sur laquelle repose la structure de chaussée, homogène en performance.

-

PMT

Profondeur Moyenne de Texture exprimée en mm (NF EN 13036-1).

-

PRIMAIRE D'ACCROCHAGE

Résine polymère à un ou plusieurs composants, qui s'applique en une fine couche, sur les bords du joint et qui améliore le plan de collage entre le mastic et les bords de joint. Le primaire doit être adapté à la porosité du support et être compatible avec le mastic.

-

PRODUIT DE CURE

Produit qui peut être appliqué sur la surface d'un béton venant d'être mis en place afin de minimiser les pertes d'eau et dans le cas de produits pigmentés, pour refléter la chaleur minimisant l'augmentation de température du béton.

-

PRODUIT DE GARNISSAGE

Produit qui assure l'étanchéité des joints. En France, les produits coulés à chaud ou à froid, mono ou bi composant, doivent être conformes aux normes NF EN 14188-1 produit de colmatage à chaud, et NF EN 14188-2 produit de colmatage à froid. Les produits préformés ou moulés se réfèrent à la norme NF EN 14188-3. Pour les primaires d'accrochage, il s'agit de la norme NF EN 14188-4

-

PSV

Polished Stone Value équivalent du Coefficient de Polissage Accélééré (NF EN 1097-8)

-

POMPAGE

Cavité, qui se forme sous les dalles, qui se remplit d'eau et de boues, éjectées lors du passage de véhicules lourds.

-

PUNCH OUT

Type de dégradation sous trafic des revêtements en béton armé continu (BAC) : entre deux fissures très rapprochées et près du bord supportant les charges lourdes, un morceau de revêtement qui peut atteindre la taille d'une bordure de trottoir préfabriquée, est expulsé par les poids lourds. Ces dégradations sont normalement rares lorsque le revêtement est correctement dimensionné (épaisseur, résistance du béton, taux d'armature, etc.) et adapté au trafic réel.

-

RAMIFICATION D'UNE FISSURE

Division de la fissure en plusieurs fissures secondaires de différentes longueurs.

-

SABLE

Partie des agrégats ayant la plus petite dimension granulaire.

-

SINGULARITÉ

Point singulier (quelquefois appelé émergence) du type grille, avaloir, boîte à eau, chambre de tirage, implanté dans le béton de ciment, ainsi que les coins de quai de station.

-

SOLIN

Dispositif visant à assurer l'étanchéité en différents endroits d'une construction et selon différentes modalités.

-

STRUCTURE DE CHAUSSÉE

Ensemble de couches superposées de matériaux reposant sur la plate-forme support de chaussée, destinées à répartir sans dommage sur le sol naturel les efforts dus à la circulation des véhicules.

-

SUR-LARGEUR

Partie latérale de la chaussée hors circulation.

-

TRAFIC

Nombre de passages de véhicules dans une période déterminée (pour une voie de circulation ou l'ensemble de la route, suivant la largeur de la voie).

-

TRAFIC POIDS LOURD JOURNALIER MOYEN (TPLJM)

Ensemble du trafic poids lourds compté, moyenné sur la période de comptage exprimé en trafic moyen journalier annuel (TMJA), pour la voie la plus chargée.

-

TUILAGE

Déformation excessive courbe (convexe ou concave) de la dalle due à une dilatation thermique excessive.

-

TRANSFERT DE CHARGE

Système ou dispositif (ex-goujons) assurant le transfert de l'effort tranchant aux joints lors du passage d'une charge roulante.

-

UNI LONGITUDINAL

Ensemble des dénivellations d'une surface de chaussée susceptible de perturber le mouvement des véhicules.

-

VIBRATION

Sous l'effet de la vibration, le béton frais (moins de 3 ou 4 h après introduction de l'eau, à 20° C et sans adjuvant) passe de l'état de pseudo liquide pâteux à celui de liquide dense assez fluide. C'est cette propriété qui est utilisée pour « couler » le béton dans un coffrage parfois de forme complexe et comportant des armatures métalliques. C'est la raison pour laquelle presque tous les procédés ou les machines de mise en œuvre du béton de ciment comportent une étape ou une zone de vibration qui assure la densification du béton frais livré « foisonné ».

-

4.2 GLOSSAIRE

BAC

Béton armé continu

-

BB

Béton bitumineux

-

BC3

Béton de ciment de classe 3

-

BM

Béton maigre

-

BCMC

Béton de ciment mince collé

-

BHNS

Bus à Haut Niveau de Service

-

BPE

Béton prêt à l'emploi

-

DICT

Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

-

E/C

Rapport entre le poids de l'eau et le poids du ciment

-

GB

Grave bitume

-

GCE

Grave ciment excavable

-

GH

Grave traitée aux liants hydrauliques

-

HP

Haute pression

-

MPa

Méga Pascal

-

PFi

Plateforme support de chaussée de classe i

-

PL

Poids lourd

-

PMT

Profondeur moyenne de la texture

-

PSV

Polished Stone Value

-

PVC

Polychlorure de vinyle

-

Rc

Résistance en compression du béton

-

Rt

Résistance en traction du béton

-

Si

Classe de consistance du béton frais

-

TCSP

Transport en commun en site propre

-



4.3 BIBLIOGRAPHIE

[1] SPECBEA

Guide technique d'entretien des voiries et espaces publics en béton de ciment, 2005

-

[2] SETRA - LCPC

Conception et dimensionnement des chaussées : guide technique, décembre 1994

-

[3] NF P 98-086

Dimensionnement des structures de chaussées routières - application aux chaussées neuves

-

[4] NF P 98-170

Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle

-

[5] MEDDE

CCTG Fascicule 28 *Exécution des chaussées en béton*, mars 2003

-

[6] SPECBEA

Guide pratique Les Joints : règles de l'art et dispositions constructives pour revêtements et ouvrages linéaires en béton de ciment, 2015

-

[7] SPECBEA

Les bétons décoratifs - voiries et aménagements urbains : Tome 2 entretien et rénovation, avril 2016

-

[8] SETRA - LCPC

Guide de l'entretien des chaussées en béton de ciment - chaussées autoroutières et aéroportuaires, 2002.

-

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



Guide pratique SPECBEA

Publié par le SPECBEA, 9 rue de Berri 75008 Paris (France)
specbea.com - specbea@fnfp.fr
Syndicat de spécialité de la FNTP

GROUPE DE TRAVAIL

Joseph Abdo (CIMbéton)
Samuel Béard (Mineral Service)
Fabrice Bonnin (Sols)
Christophe Chevalier (Agilis)
Edwin Constans (Socotras)
Olivier Goyat (Signature)
Frédéric Gratessolle (Agence Eiffage Route)
Hervé Grillet (Aximum)
Jean-Pierre Marchand (Route et Conseil)
Florence Pero (Specbea)

ILLUSTRATIONS & PHOTOS

Agilis, Aximum, CIMbéton, Eiffage - AER, Mineral Service,
RCR Déco France, Route et conseil, Signature SAS, Sols.

CONCEPTION & RÉALISATION

Conception graphique : Fenêtre sur Cour - fenetresurcour.eu
Conception rédactionnelle : SCML médias - scmlmedias.com

À l'exclusion des illustrations et photos, la reproduction totale ou partielle des informations contenues dans ce fascicule est libre de tous droits, sous réserve de l'accord de la rédaction et de la mention d'origine.

© 2018 SPECBEA

Infrastructures urbaines et espaces publics en béton :
Le guide de l'entretien

Date de publication : Septembre 2018

Un recueil d'informations essentielles. Réalisé par les entreprises spécialistes des bétons d'aménagement et de voirie adhérentes au SPECBEA, ce fascicule fait le point sur l'entretien des infrastructures urbaines et des espaces publics en béton. Pourquoi et quand intervenir ? Où doit-on agir précisément ? Comment entretenir les joints et traiter l'usure superficielle, les fissures, les défauts de surface, les cassures, les morcellements ? Comment préserver l'identité visuelle de ces réalisations ? Ce guide désigne les meilleures techniques et les pratiques les plus efficaces pour renforcer la durabilité et les qualités esthétiques reconnues des ouvrages en béton présents dans notre environnement quotidien.

This booklet of essential information has been compiled by companies specialised in landscaping and road network concrete, members of SPECBEA. It reviews the maintenance of concrete urban infrastructures and public spaces and answers the questions: Why, when and where exactly should we take action? How can we best maintain and repair joints and deal with superficial wear and tear, cracks, surface defects, breaks and fragmentation? How can we preserve the visual identity of these realisations? This guide lays out the best techniques and most efficient ways of reinforcing the durability and recognised aesthetic qualities of concrete structures in our everyday environment.