



BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION vzw
BCCA

Etabli par SECO et le CSTC

PRESCRIPTION TECHNIQUES POUR MORTIERS DE RÉPARATION DU BÉTON

Systeme de certification	Schéma de certification	Version
BB	563	1 février 2007

Liste des produits et schémas de certification correspondants

563	- Les mortiers de ragréage
563	- Les mortiers d'égalisation
563	- Les mortiers de correction de texture pour tabliers de ponts
563	- Les mortiers de correction de planéité pour tabliers de ponts

Validation

Approbation du Conseil d'Avis:		Date: 5 février 2007
Approbation de l'instance compétente:	NBN	Date: 26 février 2007
Numéro d'enregistrement:	3001/1379	



Liste des annexes

Annexe A Fiche technique normalisée avec certification

Annexe B Description des travaux et mise en œuvre des mortiers de réparation à base de liants hydrauliques

Annexe C Description des travaux et mise en œuvre des mortiers de réparation à base de résines

Annexe D Description des travaux et mise en œuvre des mortiers de réparation à couler



Table des matières

1	INTRODUCTION	6
1.1	Remarque préliminaire.....	6
1.2	Domaine d'application	7
1.2.1	Objectif de l'intervention	7
1.2.2	Conditions d'exposition	8
1.2.3	Type et caractéristiques du support.....	8
1.2.4	Epaisseur par couche de mortier	8
1.2.5	Degré de saturation.....	9
1.3	Rédaction et enregistrement.....	9
1.4	Structure du document	9
2	REFERENCES	9
2.1	Références normatives	9
2.2	Références informatives.....	10
3	TERMINOLOGIE.....	10
3.1	Mortiers hydrauliques et bétons hydrauliques (CC)	10
3.2	Mortiers ou bétons de ciment hydrauliques polymères (PCC)	10
3.3	Mortiers polymères et bétons polymères (PC).....	10
3.4	Produit d'accrochage	10
3.5	Mortier de ragréage	11
3.6	Mortier d'égalisation.....	11
3.7	Mortier de réparation appliqué par coulage dans un coffrage	11
3.8	Mortier de correction de planéité pour tabliers de ponts.....	11
3.9	Mortier de correction de texture pour tablier de ponts.....	12
3.10	Diamètre maximal Dmax des granulats	12
3.11	Produit de cure	12
3.12	Systèmes de réparation	13



3.13	Constituant du système de réparation.....	13
3.14	Composant	13
3.15	Couche.....	13
3.16	Passé	13
3.17	Béton/Micro-béton	13
4	CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS	13
4.1	Général	13
4.2	Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues	14
4.2.1	Résistance en compression	14
4.2.2	Adhérence.....	14
4.2.3	Résistance en flexion.....	14
4.2.4	Identification	14
4.3	Caractéristiques pour certaines utilisations prévues	20
4.3.1	Teneur en ions chlorure.....	20
4.3.2	Module d'élasticité.....	20
4.3.3	Absorption capillaire	20
4.3.4	Résistance au glissement et au dérapage	20
4.3.5	Retrait/expansion empêchés	20
4.3.6	Coefficient de dilatation	20
4.3.7	Durabilité - Résistance à la carbonatation	20
4.3.8	Durabilité - Compatibilité thermique	20
4.3.9	Durabilité - Résistance aux produits de déverglaçage.....	21
4.3.10	Pénétration d'ions chlorure	21
4.3.11	Fluage en compression	21
4.3.12	Résistance chimique	21
4.3.13	Application en sous-face	21
4.3.14	Prescriptions complémentaires applicables aux mortiers PC	21
	4.3.14.1 Résistance aux cycles d'ensoleillement/pluie.....	21
	4.3.14.2 Température de transition vitreuse (pour les mortiers à base de résine époxyde) ...	22
4.3.15	Prescriptions complémentaires applicables aux mortiers de réparation appliqués par coulage dans un coffrage	22
	4.3.15.1 Ressuage, ségrégation, formation de mousse.....	22
	4.3.15.2 Caractéristiques rhéologiques	22
4.3.16	Compatibilité entre mortiers de ragréage et d'égalisation	23
4.4	Préparation des éprouvettes	24
4.4.1	Supports.....	24
4.4.2	Conservation des supports.....	24
4.4.3	Conditionnement des supports	25
4.4.4	Application du mortier	25
4.4.5	Conservation des éprouvettes	25



4.5	Aptitude à l'utilisation	25
4.5.1	Mortier de réparation appliqué à la main	25
4.5.2	Mortier de réparation appliqué par coulage dans un coffrage	28
4.5.3	Systèmes et mortiers de correction de planéité et de correction de texture à base de liants hydrauliques pour tabliers de ponts	32
4.5.3.1	Systèmes et mortiers à base de liants hydrauliques	32
4.5.4	Essai complémentaire	36
5	DESCRIPTION ET CLASSIFICATION DES MORTIERS DE REPARATION	37
5.1	Description	37
5.2	Classification	37
6	MARQUAGE	38
7	EXIGENCES, CONTRÔLE DE QUALITÉ ET CERTIFICATION	38
7.1	Exigences	38
7.2	Certification BENOR	39
7.3	Réceptions	39



1 INTRODUCTION

1.1 REMARQUE PRÉLIMINAIRE

Le présent document reprend les prescriptions techniques pour les mortiers de réparation du béton, qui peuvent faire l'objet d'une certification sous la marque BENOR.

Il est basé sur la EN 1504-3 "Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, exigences, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 3 : réparation structurale et réparation non structurale" et les règles pour le marquage CE, qui sont d'application. Ils sont complétés avec des clarifications et des compléments à la norme dans le but de réaliser une application correcte et durable.

Pour une bonne compréhension ce document doit être lu avec la norme EN 1504-3.

Par rapport aux exigences de la norme, le document reprend en outre:

- les exigences et modalités d'un essai d'aptitude à l'utilisation destiné à évaluer l'influence du type d'application (à la main, par projection, par coulage) et des conditions d'application extrêmes prévues par le fabricant (conditions hygrothermiques de mise en œuvre et de durcissement, position du support et épaisseur du mortier) sur les propriétés d'adhérence du mortier;
- les exigences et modalités d'un essai de résistance en flexion du mortier;
- les exigences et modalités d'un essai de compatibilité entre mortiers de ragréage et d'égalisation;

Remarques

1. Au cas où une demande de marque BENOR est introduite, portant sur plusieurs produits destinés à couvrir une gamme de classes granulométriques, le programme d'essais sera établi en sélectionnant pour chaque essai le ou les produits le(s) plus sensible(s) à la sollicitation envisagée.

En principe, une telle demande est recevable lorsque les conditions suivantes sont satisfaites :

- Les matières premières doivent être du même type. Si certaines matières premières sont d'origine différente, le fabricant doit démontrer que les caractéristiques du produit fini sont identiques.
- Les courbes granulométriques du squelette fixe répondent à la même courbe granulométrique $y = f\left(\frac{d}{D}\right)$.

Les résultats des essais non réalisés en laboratoire interne doivent cependant être disponibles chez le fabricant.

2. Au cas où une demande de marque BENOR est introduite, portant sur un mortier appliqué par coulage dans un coffrage, faisant partie d'une gamme de mortiers de réparation faisant déjà l'objet de la marque BENOR, seul l'essai d'aptitude à l'utilisation et les essais faisant l'objet de prescriptions complémentaires applicables aux mortiers de réparation appliqués par coulage dans un coffrage doivent être réalisés en laboratoire externe.



Les résultats des essais non réalisés en laboratoire interne doivent cependant être disponibles chez le fabricant.

1.2 DOMAINE D'APPLICATION

Le document est d'application pour:

- les mortiers de ragréage;
- les mortiers d'égalisation;
- les mortiers de correction de texture pour tabliers de ponts;
- les mortiers de correction de planéité pour tabliers de ponts;

→ Appliqués à la main, par projection ou par coulage.

Toutes les caractéristiques du produit et du système déclarés par le fabricant peuvent faire l'objet d'une certification de produit sous la marque BENOR. Les propriétés faisant l'objet d'un marquage CE doivent être déclarés conforme à la norme afin de pouvoir les certifier sous la marque BENOR ;

Toutes les caractéristiques peuvent être reprises dans les cahiers de charge publique ou privée sous la responsabilité du prescripteur et donc faire l'objet d'un contrôle de réception. Les produits mises sur le marché sous la marque BENOR ne doivent pas être soumis à ce contrôle d'acceptation.

Le choix du mortier de réparation est défini par les paramètres suivants :

1.2.1 Objectif de l'intervention

L'objectif de l'intervention est traduit par un ou plusieurs des principes définis dans la ENV 1504-9, à savoir :

- **principe 3 : restauration du béton.**
 - 3.1. restauration du béton par application de mortier à la main.
 - 3.2. restauration du béton par nouveau coulage de béton.
 - 3.3. restauration du béton par projection de mortier ou de béton.
- **principe 4 : renforcement structural.**
 - 4.1. renforcement structural par ajout de mortier ou de béton.
- **principe 7 : préservation ou restauration de la passivité.**
 - 7.1. augmentation de l'enrobage des armatures à l'aide de mortier ou de béton hydraulique supplémentaire.
 - 7.2. remplacement du béton contaminé ou carbonaté.

L'objectif de l'intervention définit la classe (R1, R2, R3, R4) et le type (à base de liants hydrauliques ou de polymères) de mortier à utiliser.



1.2.2 Conditions d'exposition

- Nature des sollicitations thermiques : application intérieure, application extérieure sans influence de sels de déverglaçage, application extérieure avec influence de sels de déverglaçage;
- Présence ou non d'un système de protection de surface assurant une protection démontrée contre la carbonatation.

1.2.3 Type et caractéristiques du support

- Classe de support: - béton armé;
 - béton non armé.
- Classe de texture:

En fonction de la rugosité du support, on définit 3 classes de texture:

Classe de texture	Rugosité-index
Lisse	Indice de rugosité inférieur à 0,2 mm;
Sablée	Indice de rugosité compris entre 0,2 et 0,5 mm;
Rugueuse	Indice de rugosité supérieur à 0,5 mm.

L'indice de rugosité est mesuré comme décrit au 7.2 de la NBN EN 1766 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Reference concretes for testing".

- Inclinaison du support: - horizontal;
 - vertical;
 - au plafond.

1.2.4 Épaisseur par couche de mortier

- Épaisseur nominale par couche: l'épaisseur nominale par couche est définie par le fabricant.
- Épaisseur minimale par couche: l'épaisseur minimale est fixée par le fabricant. Elle ne peut être inférieure à 3 Dmax.
- Épaisseur maximale par couche: l'épaisseur maximale par couche est définie par le fabricant. La mise en œuvre de couches de mortier supérieures à l'épaisseur maximale n'est pas tolérée, sauf en des zones très localisées.

NOTE En règle générale, l'épaisseur maximale est de l'ordre de 10 Dmax.



1.2.5 Degré de saturation

En fonction de la teneur en humidité avant et pendant l'application du support, on définit 2 degrés de saturation

- support sec: support en équilibre hygrothermique avec les conditions d'application (degré de saturation a);
- support humide: la surface du support présente un aspect mat humide, sans film d'eau en surface (degré de saturation b).

1.3 RÉDACTION ET ENREGISTREMENT

Le présent document a été établi par le Conseil de Certification "Produits de réparation et de protection du béton" et approuvé par le Conseil d'Avis "Produits de réparation et de protection du béton" de BCCA, le 5 février 2007.

Il a été validé et enregistré en tant que spécification de référence pour l'attribution de la marque "BENOR" par le comité de la marque du NBN.

Le document a été enregistré par le Service Public Fédéral Economie en tant que spécification type pour les cahiers des charges publics et privés, et en particulier pour la prescription de caractéristiques de produits.

1.4 STRUCTURE DU DOCUMENT

Le document reprend essentiellement les exigences relatives aux caractéristiques des produits, les méthodes d'essais et une classification des systèmes de protection.

Les règles et les procédures pour la certification BENOR (contrôle interne de production, méthodes d'évaluation et de suivi externe, traitement de plaintes, marque BENOR, ...) sont décrites dans le règlement d'application TRA 562-567. Les principes de contrôle de qualité sont reprises dans le chapitre 7.

2 REFERENCES

2.1 RÉFÉRENCES NORMATIVES

- EN 1504-1, Products and systems for the protection and repair on concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 1 : Definitions.
- EN 1504-3, Products and systems for the protection and repair on concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 3 : Structural and non-structural repair.



- EN 1504-9, Products and systems for the protection and repair on concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9 : General principles for the use of products and systems.
- EN 1504-10: Products and systems for the protection and repair on concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10 : Site application of products and systems and quality controls of the works.
- Normes d'essais: les normes d'essais sont reprises dans les différentes parties de la EN 1504.

2.2 RÉFÉRENCES INFORMATIVES

- Guide d'agrément G0007 (2002) : Mortiers de réparation à base de liants hydrauliques.
- Addendum au guide d'agrément G0007 (2002) : Mortiers de réparation à base de liants hydrauliques appliqués par coulage.
- Guide d'agrément G0013 (2002) : Mortiers de ragréage à base de résines.
- Guide d'agrément G0018 (2004) : Systèmes et mortiers de correction de planéité et de correction de texture à base de liants hydrauliques pour tabliers de ponts.

3 TERMINOLOGIE

3.1 MORTIERS HYDRAULIQUES ET BÉTONS HYDRAULIQUES (CC)

Voir §3 de la EN 1504-1.

3.2 MORTIERS OU BÉTONS DE CIMENT HYDRAULIQUES POLYMÈRES (PCC)

Voir §3 de la EN 1504-1.

3.3 MORTIERS POLYMÈRES ET BÉTONS POLYMÈRES (PC)

Voir §3 de la EN 1504-1.

3.4 PRODUIT D'ACCROCHAGE

Voir §3 de la EN 1504-3.



3.5 MORTIER DE RAGRÉAGE

Mortier de réparation faisant partie d'un système de réparation du béton, dont l'objet est de réparer des dégradations ou défauts, dus à une mise en œuvre ou un comportement déficient du béton, ou à la corrosion des armatures, ou encore à des sollicitations mécaniques, physiques ou chimiques.

L'opération de ragréage consiste à remplir les vides, et à remplacer le béton déficient ou de qualité moindre par du mortier présentant les qualités requises.

Le mortier de ragréage doit être appliqué en couches d'une épaisseur d'au moins 5 mm, et supérieures à 3 D_{max}.

Le recouvrement des armatures avec le mortier de ragréage doit être en tout point d'au moins 10 mm, et supérieur à 3 D_{max}.

3.6 MORTIER D'ÉGALISATION

Mortier de réparation dont l'objet principal est de rétablir la continuité de surface du béton, ces discontinuités pouvant provenir de défauts de surface du béton (pores, retassures, ...), soit de sollicitations physiques ou chimiques résultant en la mise à nu des granulats du béton.

Il peut aussi s'appliquer sur des surfaces réparées au mortier de ragréage.

L'épaisseur d'une couche de surfacage peut varier de 2 mm à 8 mm, avec une moyenne de l'ordre de 5 mm.

En tout point (sur des granulats mis à nu), l'épaisseur doit être d'au moins 2 mm, sauf indication contraire dans la fiche technique.

3.7 MORTIER DE RÉPARATION APPLIQUÉ PAR COULAGE DANS UN COFFRAGE

Mortier de réparation présentant une consistance liquide et qui est appliqué par coulage dans un espace délimité par la surface du béton à réparer et un coffrage étanche. Afin d'assurer un débit continu, le mortier peut éventuellement être amené à l'aide d'une pompe.

3.8 MORTIER DE CORRECTION DE PLANÉITÉ POUR TABLIERS DE PONTS

Mortier de réparation destiné à remplir les défauts de planéité du tablier, ou à traiter les surfaces dont la profondeur moyenne de texture est > 4 mm.

L'épaisseur des mortiers de correction de planéité au-dessus des aspérités est habituellement supérieure à 10 mm.

L'épaisseur maximale est de l'ordre de 40 mm.
Le mortier doit être au minimum de classe R4.



- NOTE 1 Un mortier de correction de planéité modifie en général l'aspect géométrique de la structure, en ce que le plan de la surface réparée est habituellement situé 10 mm plus haut que le plan initial.
- NOTE 2 Une opération de correction de planéité fait en général également office d'opération de ragréage.
- NOTE 3 La réparation à l'aide d'un mortier de correction de planéité contribue à un renforcement structural du tablier. (Principe 4.4 de la ENV 1504-9 "Adding mortar or concrete").
- NOTE 4 Les mortiers de correction de planéité peuvent avoir été spécifiquement formulés pour les travaux sur tabliers de ponts, concernant par exemple les propriétés rhéologiques (mortier coulable ou à l'opposé consistance terre humide avec mise en œuvre à la machine), ou être proposés en tant qu'élément de base d'un système comprenant un produit de cure, une imprégnation de surface ou autre produit de traitement de surface, avant application de la chape d'étanchéité.

3.9 MORTIER DE CORRECTION DE TEXTURE POUR TABLIER DE PONTS

Mortier de réparation destiné à traiter les surfaces dont la profondeur moyenne de texture est supérieure à 0,6 mm, et ≤ 4 mm, ou les discontinuités de surface de faible profondeur.

L'épaisseur des mortiers de correction de texture au-dessus des aspérités est d'au moins 2 mm.

L'épaisseur maximale est de l'ordre de 8 mm.
Le mortier doit être au minimum de classe R3.

- NOTE 1 Les corrections de texture peuvent également être effectuées à l'aide de mortiers de correction de planéité.
- NOTE 2 L'utilisation d'un mortier de correction de texture suppose que les vides dont la profondeur dépasse 8 mm soient réparés au mortier de ragréage.

3.10 DIAMÈTRE MAXIMAL DMAX DES GRANULATS

Le Dmax est donné par l'ouverture de tamis pour lequel le refus maximal est de 2 % ($D_{max} \leq 2$ mm), 5 % (D_{max} de 4 mm), ou 10 % ($D_{max} \geq 8$ mm).

Dmax doit être plus petit que :

- 1/3 de l'épaisseur à réparer
- 1/3 de l'enrobage de l'armature
- 1/4 de la distance entre barres d'armatures et de l'espace entre le plan des armatures et le support.

3.11 PRODUIT DE CURE

Résine répandue à la surface du béton et qui forme un film continu d'une épaisseur suffisante pour empêcher un dessèchement prématuré du mortier de réparation.



3.12 SYSTÈMES DE RÉPARATION

Combinaison de constituants compatibles entre eux, dont la fonction est de réparer le béton et de le rendre résistant à de nouvelles sollicitations.

3.13 CONSTITUANT DU SYSTÈME DE RÉPARATION

Un constituant du système de réparation donne lieu après durcissement à une couche définie par une fonction particulière (mortier de ragréage, revêtement de protection des armatures,...) et résulte de la mise en œuvre d'un composant (système monocomposant) ou d'un mélange de composants (système multicomposants).

3.14 COMPOSANT

Par composant, on entend un produit ou mélange de produits faisant l'objet d'un emballage.

3.15 COUCHE

Une couche est un dépôt continu d'un produit effectué au cours d'une seule opération d'application, ayant conduit à un durcissement suffisant avant application de la couche suivante.

3.16 PASSE

Une passe est une opération élémentaire de dépôt continu d'un produit. Répétée plusieurs fois en un court laps de temps, plusieurs passes constituent une seule et même couche durcissante.

3.17 BÉTON/MICRO-BÉTON

Un micro-béton est un béton pour lequel le D_{\max} est inférieur ou égal à 8 mm.

4 CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

Note préliminaire:

Pour les essais à réaliser sur assemblages mortier/supports, les éprouvettes peuvent être prélevées des dalles appliquées pour l'essai d'aptitude à l'utilisation (voir 4.4).

4.1 GÉNÉRAL

Ce chapitre reprend les caractéristiques des produits qui peuvent être certifiés sous la marque BENOR en conformité avec la EN 1504-3. Il est complété avec des précisions et des compléments qui sont en conformité avec des documents publics et les règles de l'art.

Les caractéristiques qui font l'objet du marquage CE en fonction de leur utilisation prévue (intended use) doivent être déclarées et relèvent obligatoirement du marquage CE.

Les caractéristiques certifiées sont reprises dans une fiche technique publiée par BCCA.



4.2 CARACTÉRISTIQUES POUR TOUTES LES UTILISATIONS PRÉVUES

4.2.1 Résistance en compression

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.2.2 Adhérence

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

Aucune valeur individuelle ne peut être inférieure de plus de 25 % de la valeur exigée pour la classe considérée.

Pour les mortiers à base de résine époxyde, toutes les valeurs doivent être supérieures à 3 N/mm².

En cas de conservation sous eau (mortiers CC), les éprouvettes sont conservées un minimum de 168 h à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) %.

4.2.3 Résistance en flexion

PRESCRIPTIONS:

Ces exigences sont d'application pour les classes R3 et R4, sans produit d'accrochage.

R3 : ≥ 7,0 N/mm² (après 28 jours).

R4 : ≥ 8,0 N/mm² (après 28 jours).

NOTE Les exigences relatives à la résistance en flexion sont motivées par le fait que, pour les mortiers de réparation à base de liants hydrauliques, l'expérience a montré que les capacités d'adhésion sont en relation avec la cohésion du mortier.

ESSAIS:

L'essai est réalisé suivant la NBN EN 196-1. La préparation et la conservation des éprouvettes sont réalisées comme décrit dans la EN 12190.

4.2.4 Identification

Les essais d'identification et tolérances sont repris aux tableaux ci-après :

- sur mortiers à base de liants hydrauliques (CC et PCC) : tableau 1.
- sur mortiers à base de résines (PC) : tableau 2.
- sur produit d'accrochage à base de liants hydrauliques : tableau 3.
- sur produit d'accrochage à base de résines : tableau 4.

L'utilisation d'un produit d'accrochage est obligatoire avec les mortiers à base de résines.



Tableau 1 - Essais d'identification et tolérances sur mortier à base de liants hydrauliques

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Sur composant liquide		
Teneur en sec (%)	EN 480-8	± 5
Masse volumique (g/cc)	EN 480-7	± 5
Perte au feu (%) (en présence de charges minérales)	0,5 g à (500 ± 50) °C pendant 30 minutes	± 5
Spectre infrarouge sur le résidu sec	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Sur composant solide		
Granulométrie	EN 12192-1	± 5 (NOTE 1) < 0,063 mm : ± 10
Perte au feu (uniquement pour les produits monocomposants) (%) (NOTE 7)	5 g à (500 ± 50) °C pendant 30 minutes	± 1 (NOTE 1)
Spectre infrarouge (NOTE 2)	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Teneur en fibres (NOTE 3)	Par tamisage	± 10
Nature des fibres (NOTE 4)	Déclaration du fabricant	
Teneur en matières solubles dans l'eau (NOTE 5) (NOTE 7)	Par extraction	± 10
Sur le passant à 63 µ		
Perte au feu (%) (NOTE 7)	NBN B15-250	± 10
Résidu insoluble dans HCl (%) (NOTE 7)	NBN B15-250	± 10
Granulométrie laser (NOTE 7)		Comparaison des courbes
Sur mélange frais		
Temps de prise (NOTE 4)	EN 13294	± 30
Ouvrabilité (NOTE 4)	EN 13395	± 15
Teneur en air (NOTE 4)	EN 1015-7	± 2 (en valeur absolue)
Sur mélange durci		
Retrait / expansion (après 28 jours) (NOTE 4)	EN 12617-4	± 25
Résistance en flexion et en compression (après 7 jours et 28 jours) (NOTE 6)	EN 12190 et EN 196	± 15
Masse volumique (après 28 jours)	EN 12190	± 5
Absorption d'eau	NBN B15-215	± 10



Prescriptions techniques pour mortiers de réparation du béton

NOTE 1 Tolérances en valeur absolue. Ces tolérances diffèrent de celles prévues dans la EN 1504-3.

NOTE 2 Le spectre infrarouge est enregistré uniquement pour les produits monocomposants

- sur le polymère après extraction, en cas de mortiers PCC;
- sur les matières solubles dans l'eau, si le composant ne contient pas de polymères.

NOTE 3 Au stade actuel, il est suggéré de mesurer la teneur en fibres (en cas de présence de fibres dans le composant) par tamisage; si nécessaire, au cas où les fibres sont contaminées par des particules minérales par effet électrostatique, le résidu sur le tamis est calciné à 500 °C. Néanmoins, des modes opératoires alternatifs peuvent être utilisés.

NOTE 4 Essai réalisé chez le fabricant uniquement.

NOTE 5 L'essai est réalisé lorsque le composant ne contient pas de polymère, selon le mode opératoire suivant :

Une prise d'essai d'environ 10 g est portée dans 100 ml d'eau désionisée, contenant 1 ml de méthanol.

Le mélange est porté à ébullition pendant 5 min, et versé dans un jaugé de 250 ml.

On porte au trait de jauge, avec de l'eau désionisée.

Après décantation, pendant $(4 \pm 0,5)$ h, la suspension est filtrée.

Les 25 premiers millilitres de filtrat sont rejetés.

On prélève ensuite 100 ml, qui sont évaporés à une température de 100-105 °C.

La teneur en matières solubles est donnée par la relation $A = \frac{2,5 \times b}{c} \times 100$

dans laquelle a = teneur en matières solubles (%)

b = résidu sec (en g);

c = masse de la prise d'essai (g).

NOTE 6 Lorsque une identification rapide est désirée, on se réfère aux résultats après 7 jours.

Les critères d'acceptation sont alors :

Résistance en flexion : moyenne de 3 mesures $\geq 0,9 \times \sigma_{f7}$

Résistance en compression : moyenne de 6 mesures $\geq 0,9 \times \sigma_{c7}$

NOTE 7 Essais non prévus dans la EN 1504-3.



Tableau 2 - Essais d'identification et tolérances sur mortier à base de résines

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Sur composants liquides		
Spectre infrarouge (A, B) (NOTE 1)	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative ± 5
Teneur en sec (A, B) (NOTE 2)	EN ISO 3451	± 10
Perte au feu (A, B) (en présence de charges minérales) (NOTE 3)	EN ISO 3451-1	± 1 (en valeur absolue)
Teneur en fonctions chimiques		
Résines époxy		
équivalent époxyde	EN 1877-1	± 5
indice amine	EN 1877-2	± 6
Polyuréthanes		
indice hydroxyde	EN 1240	± 10
teneur en isocyanate	EN 1242	± 10
Résines acryliques		
teneur en méthacrylate	Voir teneur en sec	± 10
Sur composant solide		
Granulométrie	EN 12192-1	± 5 (en valeur absolue)
Sur mélange frais		
Durée de vie en pot	EN ISO 9514	± 20
Sur mélange durci		
Résistance en flexion et en compression	EN 12190 et EN 196	± 15
Masse volumique	EN 12190	± 5
NOTE 1 Le spectre infrarouge est enregistré après séparation des pigments, matières de charge et constituants minéraux (par centrifugation, solubilisation sélective, ...).		
NOTE 2 Conditions du test : prise d'essai : $(1 \pm 0,1)$ g - température : (125 ± 2) °C - durée : 60 minutes.		
NOTE 3 Température d'essai : (600 ± 25) °C.		

**Tableau 3 - Essais d'identification et tolérances sur produit d'accrochage à base de liants hydrauliques**

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Sur composant liquide		
Teneur en sec (%)	EN 480-8	± 15
Spectre infrarouge sur le résidu sec	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Sur composant solide		
Granulométrie	EN 12192-1	± 5 (NOTE 1) < 0,063 mm : ± 10
Résidu insoluble dans HCl (%)	NBN B15-250	± 10
Spectre infrarouge (NOTE 2)	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Perte au feu (uniquement pour les produits monocomposants) (%)	5 g à (500 ± 50) °C pendant 30 minutes	± 1 (NOTE 1)
Sur mélange frais		
Ouvrabilité (NOTE 3)	EN 13395	± 15
Temps de prise	EN 13294	± 30
NOTE 1 Tolérances en valeur absolue. Ces tolérances diffèrent de celles prévues dans la EN 1504-3.		
NOTE 2 Le spectre infrarouge est enregistré uniquement pour les produits monocomposants		
- sur le polymère après extraction, en cas de mortiers PCC;		
- sur les matières solubles dans l'eau, si le composant ne contient pas de polymères.		
NOTE 3 Essai réalisé chez le fabricant uniquement.		



Tableau 4 - Essais d'identification et tolérances sur produit d'accrochage à base de résines

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Sur composants liquides		
Spectre infrarouge (A, B)	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Teneur en sec (NOTE 1)	EN ISO 3251	± 10
Sur mélange		
Contrôle de l'absence de solvants	(NOTE 2)	< 3 % du poids initial du mélange
<p>NOTE 1 Conditions du test : prise d'essai : $(1 \pm 0,1)$ g - température : (125 ± 2) °C - durée : 60 minutes.</p> <p>NOTE 2 Contrôle de l'absence de solvants : les composants sont mélangés dans les proportions prévues par le fabricant, une prise d'essai de $(2 \pm 0,2)$ g est pesée à 10^{-4} g près dans un récipient d'un diamètre de (75 ± 5) mm. Après conservation pendant 24 h à (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative, l'échantillon est pesé. Il est ensuite maintenu pendant 3 h à 105 °C dans une étuve ventilée, puis à nouveau pesé (poids final). Le rapport reprend le poids initial, le poids intermédiaire et le poids final, ainsi que les pourcentages de pertes respectives de poids.</p>		



4.3 CARACTÉRISTIQUES POUR CERTAINES UTILISATIONS PRÉVUES

4.3.1 *Teneur en ions chlorure*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.3.2 *Module d'élasticité*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.3.3 *Absorption capillaire*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

Les essais doivent être réalisés sur une face obtenue par sciage, afin d'éliminer la couche superficielle. Cependant, pour les systèmes de correction de texture pour tabliers de pont de faible épaisseur (< 5 mm), comprenant l'application d'un bouche-pores, l'essai sera réalisé sur la surface telle quelle.

Le rapport d'essai reprendra les résultats de coefficient d'absorption capillaire S, le coefficient de résistance à l'absorption capillaire R, et les courbes de prise d'eau (kg/m²) en fonction de \sqrt{t} (en h^{1/2}).

4.3.4 *Résistance au glissement et au dérapage*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.3.5 *Retrait/expansion empêchés*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.3.6 *Coefficient de dilatation*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.3.7 *Durabilité - Résistance à la carbonatation*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

4.3.8 *Durabilité - Compatibilité thermique*

Voir tableau 3 de la EN 1504-3.

Aucune valeur individuelle de l'adhérence ne peut être inférieure de plus de 25 % de la valeur exigée pour la classe considérée.



En outre, la valeur moyenne et les valeurs individuelles doivent valoir au minimum 80 % des valeurs obtenues à l'état intact.

4.3.9 Durabilité - Résistance aux produits de déverglaçage

PRESCRIPTIONS:

La moyenne de la perte de masse cumulée des 3 éprouvettes testées est de 0,4 mg/mm² maximum.

ESSAIS:

L'essai est réalisé sur 3 éprouvettes de 100 mm x 100 mm, comme décrit dans la note technique NTN 018 de PROBETON : "Essais sur béton - Résistance aux sels de déverglaçage".

4.3.10 Pénétration d'ions chlorure

Le tableau B.1 de la EN 1504-3 est d'application.

4.3.11 Fluage en compression

Le tableau B.1 de la EN 1504-3 est d'application.

4.3.12 Résistance chimique

Le tableau B.1 de la EN 1504-3 est d'application.

4.3.13 Application en sous-face

Les dispositions du tableau B.1 de la EN 1504-3 sont remplacées par un essai d'aptitude à l'utilisation (voir 4.4).

4.3.14 Prescriptions complémentaires applicables aux mortiers PC

4.3.14.1 Résistance aux cycles d'ensoleillement/pluie

PRESCRIPTIONS:

Après sollicitation, l'adhérence moyenne doit satisfaire aux exigences de la classe à laquelle il appartient. Aucune valeur individuelle ne peut être inférieure de plus de 25 % de la valeur exigée pour la classe considérée.

En outre, la valeur moyenne et les valeurs individuelles doivent valoir au minimum 80 % des valeurs obtenues à l'état intact.



ESSAIS:

L'essai est réalisé par référence à la EN 13687-2, modifiée comme suit:

- une éprouvette de 1000 mm x 150 mm est testée. Cette éprouvette est prélevée de l'éprouvette préparée pour l'essai d'aptitude à l'utilisation;
- l'éprouvette est soumise à 20 cycles. Cependant, après chaque cycle, l'éprouvette est immergée pendant 18 h dans l'eau;
- après sollicitation, l'adhérence est mesurée sur 4 zones situées aux 2 extrémités de l'éprouvette, et 3 zones situées sur la partie centrale (soit donc 7 essais au total).

4.3.14.2 Température de transition vitreuse (pour les mortiers à base de résine époxyde)

PRESCRIPTIONS:

Température de transition vitreuse: > 50 °C.

ESSAIS:

L'essai est réalisé sur la résine, selon la EN 12614.

4.3.15 *Prescriptions complémentaires applicables aux mortiers de réparation appliqués par coulage dans un coffrage*

4.3.15.1 Ressuage, ségrégation, formation de mousse

PRESCRIPTIONS:

- Ressuage: néant.
- Ségrégation: après sciage du cylindre de produit durci selon un plan parallèle à la hauteur, aucune ségrégation ne doit être constatée.
- Formation de mousse: néant.

ESSAIS:

L'essai est réalisé avec le dosage maximal en eau prévu par le fabricant, comme décrit dans la norme EN 480-4 "Détermination du ressuage du béton". Toutefois, pour les mortiers de granulométrie $D_{max} < 4$ mm, il sera fait usage d'un récipient de dimension approximative $\varnothing 100$ mm x h 120 mm.

Le mortier sera coulé sur une hauteur de 100 mm.

4.3.15.2 Caractéristiques rhéologiques

PRESCRIPTIONS:

La longueur d'écoulement doit être égale ou supérieure à:



- Pour $D_{max} \leq 8$ mm;
 - 550 mm après 5 minutes;
 - 450 mm après 30 minutes.
- Pour $D_{max} > 8$ mm;
 - 750 mm après 5 minutes (exigence provisoire);
 - 750 mm après 30 minutes (exigence provisoire).

ESSAIS:

Les caractéristiques rhéologiques sont déterminées sur le produit avec le dosage minimal en eau prévu par le fabricant, 5 minutes après gâchage et homogénéisation.

- Classe granulométrique ≤ 8 :
Selon EN 13395-2 "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2 : Test for flow of grout or mortar".
- Classe granulométrique > 8 :
Selon EN 13395-3 "Produits and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 3 : Test for flow of repair concrete.

Lorsque les caractéristiques rhéologiques doivent être mesurées 30 minutes après l'homogénéisation, le mortier est laissé au repos, et ensuite mélangé manuellement pendant 60 secondes avant de commencer la mesure.

4.3.16 Compatibilité entre mortiers de ragréage et d'égalisation

PRESCRIPTIONS:

La compatibilité entre mortiers de ragréage et d'égalisation est mesurée par un essai d'adhérence.

L'adhérence moyenne du mortier d'égalisation doit satisfaire aux exigences de la classe à laquelle il appartient. Aucune valeur individuelle ne peut être inférieure de plus de 25 % de la valeur exigée pour la classe considérée.

ESSAIS:

Le mortier de ragréage est au préalable appliqué en son épaisseur nominale, sur une dalle de béton de 500 mm x 500 mm, à texture sablée et conditionnement humide (sauf indication contraire du fabricant).

Une dalle de béton est revêtue pour chaque mortier de ragréage de la gamme du fabricant, sur lequel le mortier d'égalisation peut être appliqué.

L'application du mortier de ragréage a lieu aux conditions normales du laboratoire, sur la dalle en position verticale.

Il est fait usage de calibres latéraux.



Le mortier de ragréage est lissé à l'aide d'une taloche, munie d'une couche de caoutchouc cellulaire.

La dalle enduite de mortier de ragréage est conservée pendant 7 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative (conditions normales de laboratoire). La dalle est recouverte d'un film plastique pendant les 3 premiers jours. Pendant cette période, la dalle ne peut être déplacée.

Après 7 jours, une couche de mortier d'égalisation en son épaisseur minimale prévue par le fabricant est appliquée sur le mortier de ragréage, sur une surface minimale de 400 mm x 400 mm.

L'application a lieu sur la dalle en position verticale, aux conditions normales du laboratoire, et en faisant usage de calibres verticaux. La procédure d'application est pour le reste identique à celle de l'essai d'aptitude à l'utilisation, le cas échéant avec une barbotine d'accrochage et un produit de cure.

La dalle ainsi revêtue est conservée pendant 28 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative (conditions normales de laboratoire). La dalle est recouverte d'un film plastique pendant les 3 premiers jours. Elle ne peut être déplacée pendant cette période.

Il est procédé de manière identique à celle décrite au 6.2 au prélèvement de 6 carottes (âge du mortier d'égalisation lors du carottage compris entre 21 et 28 jours) et à la réalisation des essais d'adhérence par traction (âge du mortier d'égalisation de 28 jours) sur chaque dalle recouverte des mortiers de ragréage et d'égalisation. La contrainte de rupture et le type de rupture sont notés de manière analogue : dans le mortier d'égalisation, à l'interface mortier d'égalisation / mortier de ragréage, dans le mortier de ragréage, à l'interface mortier de ragréage / béton, dans le béton, etc.

Au cas où la rupture se produit dans le mortier de ragréage ou à l'interface mortier de ragréage-béton à des contraintes inférieures aux exigences sur l'adhérence du mortier de ragréage (voir 4.1.2), il y a lieu de considérer que l'application du mortier de ragréage a été échouer. Dans ce cas, les essais sont recommencés.

4.4 PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

4.4.1 *Supports*

Béton de type MC (0,40) selon la EN 1766 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structure - Test methods - Reference concretes for testing". Le support est au préalable sablé sur la face d'application (fond de moule) de manière à éliminer la laitance de décoffrage, et à obtenir une classe de texture "sablée" (voir 1.2.3). A la demande du fabricant, l'application peut être réalisée sur d'autres classes de texture, ce qui sera repris dans le rapport d'essai et dans la fiche technique.

La cohésion superficielle vaut au minimum $3,5 \text{ N/mm}^2$.
Le support est dépoussiéré avant son utilisation.

4.4.2 *Conservation des supports*

Les supports sont conservés comme décrit au 6.5 de la EN 1766 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Reference concretes for testing", à savoir:



- 24h dans les moules à une température de $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$, soit protégés sous une feuille de polyéthylène, soit à une humidité relative supérieure ou égale à 95 %;
- après démoulage, 27 jours sous eau à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$; une conservation en chambre humide est également tolérée;
- ensuite, et complémentaiement aux spécifications de la EN 1766, minimum 28 jours dans les conditions normales de laboratoire de $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative. Cette durée est de minimum 3 mois pour les dalles de 1000 mm x 500 mm x 100 mm.

4.4.3 Conditionnement des supports

Le §5.1 de la EN 1542 est d'application.

4.4.4 Application du mortier

Le mortier est appliqué à l'épaisseur nominale, comme décrit au §6.1 de la EN 1542.

4.4.5 Conservation des éprouvettes

Le §6.2 de la EN 1542 est d'application.

4.5 APTITUDE À L'UTILISATION

4.5.1 Mortier de réparation appliqué à la main

PRESCRIPTIONS:

Un mortier est considéré comme apte à l'utilisation lorsque les critères suivants sont remplis :

Critère de planéité

La planéité doit être telle que les défauts de planéité n'excèdent pas plus de 2 mm sur une distance de 500 mm, en long et en large.

NOTE Les défauts de planéité sont mesurés avec une règle de 10 mm de largeur et des jauges d'épaisseur de 30 mm de largeur, de manière à ne pas prendre en compte les irrégularités de texture.

Critère de continuité

A l'âge de 28 jours, la surface du mortier ne peut présenter de fissuration.

Critère d'adhérence

L'adhérence moyenne du mortier et les valeurs individuelles doivent satisfaire aux exigences du § 4.1.2.



ESSAIS:

Support et inclinaison du support

Le mortier est appliqué sur dalle de béton d'au minimum 1000 mm x 500 mm x 50 mm, fixée au plafond; le support est conforme au § 4.3.1.

Au cas où l'épaisseur appliquée est supérieure à 20 mm, l'épaisseur du support doit être de 100 mm.

Application

L'application a lieu en chambre climatisée, à l'épaisseur nominale prévue par le fabricant, dans les conditions hygrothermiques suivantes :

Mortiers PCC et CC:	conditions limites supérieures de température et (50 ± 10) % d'humidité relative.
Mortiers PC:	conditions limites inférieures de température et (80 ± 10) % d'humidité relative.

Lors de l'application, la teneur en humidité relative peut ne pas satisfaire aux valeurs imposées.

Les produits à mettre en œuvre sont au préalable conservés 48 h à (21 ± 2) °C en cas d'application aux conditions limites supérieures ou aux mêmes conditions limites inférieures en cas d'application à basse température.

L'applicateur prépare la surface à recouvrir d'après la procédure prévue sur chantier, en respectant néanmoins les consignes suivantes:

- le cas échéant, l'humidification de la surface est réalisée au maximum 2 heures avant le recouvrement;
- si la mise en œuvre d'un produit d'accrochage est prévue, le délai entre l'application du produit d'accrochage et le mortier est le délai maximal prévu par le fabricant.

Pour les mortiers PCC ou CC, et au cas où le fabricant prévoit que le taux de liquide de gâchage (émulsion polymérique ou eau dans le cas des monocomposants) peut varier entre 2 valeurs définies, le mortier sera préparé avec le dosage maximal en liquide. Si le mortier ne peut être appliqué dans les conditions d'application prévues, un dosage en liquide plus faible peut être utilisé. Ce dosage plus faible sera alors considéré comme le dosage maximal admis en liquide de gâchage.

Des calibres latéraux peuvent être utilisés sur les 2 longueurs de la dalle, mais pas sur les 2 largeurs.

Le matériel utilisé lors de l'homogénéisation et de la mise en œuvre du mortier est le même que celui utilisé sur chantier. La préparation du mortier est réalisée à partir de kits complets (La subdivision est interdite).

L'opérateur doit montrer que le travail peut être réalisé sans difficultés. La surface à recouvrir vaut au minimum 900 mm x 400 mm.

Remaniement de la surface

Le remaniement de surface, en particulier lorsque le produit a été appliqué par projection, est défini par le fabricant et/ou l'applicateur (pas de remaniement de surface, raclage, talochage, lissage, compactage,...).



Toute mesure de cure (protection physique, application d'un produit de cure ...) est interdite (sauf si l'essai est réalisé sur un mortier d'égalisation).

La ventilation de la chambre climatisée est réglée de manière à éviter son action directe sur l'éprouvette.

Conservation

- 7 jours dans les conditions d'application.
- 21 jours à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative pour les mortiers PCC ou CC. Cette durée est ramenée à 7 jours pour les mortiers PC.

Lorsque l'épaisseur du mortier PCC ou CC est supérieure à 20 mm, l'éprouvette est conservée 3 mois à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative.

Prélèvement des éprouvettes.

Le prélèvement des éprouvettes d'essai a lieu par carottage en diamètre 50 mm, selon la Figure 1, pendant la dernière semaine de la conservation prescrite.

Mesure de la planéité.

La planéité est mesurée avec une règle de 10 mm de largeur et des jauges d'épaisseur de 30 mm de largeur par des règles droites non déformables de 1 cm de large, et avec des calibres d'épaisseur de 3 cm de diamètre.

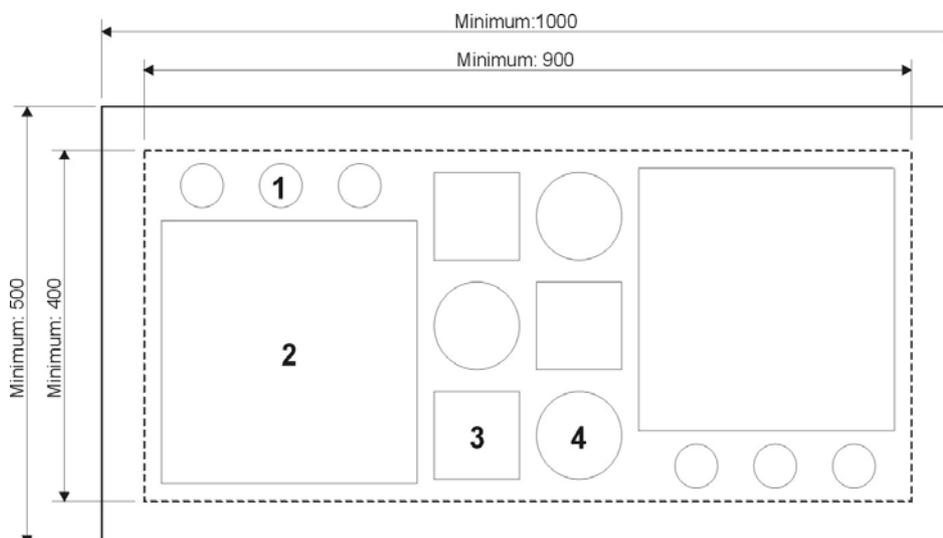


Figure 1 : Prélèvement sur éprouvette d'aptitude à la mise en œuvre (dalle b).

Légende

- 1) carotte \varnothing 50
- 2) éprouvette 300 x 300
- 3) éprouvette 100 x 100
- 4) carotte \varnothing 100



NOTE Les éprouvettes des types 2,3 et 4 peuvent être utilisées pour les réalisations des essais envisagés au §4.1 et §4.2.

Adhérence

L'adhérence est mesurée par un essai d'adhérence traction sur les carottes 1 à 6.

Sur les faces d'about sont collées des pastilles métalliques à l'aide d'un adhésif approprié.

Les éprouvettes sont soumises à un essai de traction, selon la direction normale aux surfaces collées, comme décrit au 7 de la norme EN 1542 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Pull off test".

On note la contrainte de rupture et le type de rupture : dans le mortier, à l'interface mortier/béton, dans le béton etc.

Si la rupture a lieu dans la colle, le résultat obtenu n'est pas considéré, et le laboratoire exécute une nouvelle série de mesures, avec un adhésif approprié.

Les résultats obtenus permettent d'obtenir:

- la valeur moyenne de l'adhérence après 28 jours: A28.
Cette valeur moyenne est calculée à partir des 6 valeurs individuelles. Néanmoins, si l'une des valeurs individuelles est inférieure aux spécifications, on ne tient pas compte de cette valeur, et on élimine en outre la valeur supérieure. On considère alors uniquement les 4 valeurs restantes, et leur moyenne.
- les valeurs individuelles de l'adhérence après 28 jours: Ai28.

Rapport de l'essai d'aptitude à l'utilisation

Le rapport décrira, outre les résultats des mesures, toutes les procédures de la mise en œuvre des produits, à savoir:

- préparation de la surface du support (humidification, intervalles de temps,...);
- en cas d'utilisation d'un produit d'accrochage : préparation du mélange, consommation, mode d'application, temps d'attente, ... ;
- préparation du mortier : dosage du liquide de gâchage, type d'homogénéisateur, durée de l'homogénéisation, ... ;
- description de l'application, ainsi que du matériel utilisé ;
- le cas échéant, remaniement de la surface.

4.5.2 Mortier de réparation appliqué par coulage dans un coffrage

L'essai décrit ci-après est applicable aux mortiers de type PCC ou CC.

PRESCRIPTIONS:

Un mortier est considéré comme apte à l'utilisation lorsque les critères suivants sont remplis.

Taux de remplissage

Le coffrage doit être totalement rempli.



Critère de continuité de surface

A l'âge de 28 jours, la surface du mortier ne peut présenter de fissuration.

Critère d'adhérence

L'adhérence moyenne du mortier et les valeurs individuelles doivent satisfaire aux exigences du § 4.1.2.

Pour des épaisseurs d'application en une couche jusqu'à 20 mm, les valeurs d'adhérence exigées sont identiques. Pour des épaisseurs supérieures appliquées en une couche, une diminution maximale de 10 % est tolérée pour tenir compte de l'effet de l'épaisseur du mortier sur la contrainte de rupture.

Critère de continuité à l'interface avec le béton

L'interface du mortier avec le béton ne peut présenter de vides pour l'ensemble des éprouvettes à prélever pour la réalisation des essais (voir Figure 1).

Au cas où un nombre limité d'essais doit être réalisés, la continuité à l'interface sera vérifiée sur la longueur de la surface de sciage obtenue par découpage longitudinal de la dalle en son milieu.

Hauteur de remontée du mortier dans les trous de carottage

La hauteur de remontée du mortier est donnée à titre informatif.

ESSAIS:

Support et inclinaison du support

Le mortier est appliqué sur dalle de béton d'au minimum 1000 mm x 500 mm x 100 mm.

L'application est effectuée sur dalle fixée dans la position la plus défavorable parmi celles déclarées par le fabricant.

Si le mortier doit être appliqué sur une dalle en position verticale, la dalle est posée sur la tranche d'un des petits cotés de 500 mm.

Pour les applications sur face inférieure de dalles horizontales, la dalle présente 3 trous de carottage de 50 mm de diamètre, situés sur la ligne horizontale médiane, à 250, 500 et 750 mm de l'extrémité.

Les trous sont fermés de manière hermétique à l'air sur la face supérieure de la dalle de manière à constituer des cavités étanches. La fermeture se fait à l'aide d'une plaque en PVC ou PMMA de 650 mm x 200 mm centrée sur l'alignement des 3 trous de carottage (de sorte qu'elle dépasse les 2 trous extrêmes de 75 mm); l'étanchéité est assurée par du mastic silicone déposé:

- sur le pourtour de chacun des 3 trous;
- sur le périmètre de la plaque.

La dalle doit être horizontale au niveau à bulle.

NOTE Au cas où l'épaisseur appliquée n'excède pas 20 mm, l'épaisseur du support peut être réduite à 50 mm.



Préparation du coffrage

La préparation du coffrage relève de la responsabilité de l'entrepreneur.

Le coffrage est fixé à la dalle via les faces latérales longitudinales.

Si le mortier doit être appliqué sous une dalle en position horizontale, l'ouverture d'approvisionnement en mortier ou le raccord au matériel de pompage est situé à l'une des extrémités (petit côté) de la dalle. L'ouverture d'approvisionnement, lorsque le mortier est coulé, a une longueur de 200 mm. Sa largeur est adaptée à la classe granulométrique du mortier.

A l'autre extrémité de la dalle, une ouverture est prévue pour servir d'évent.

Application

L'application a lieu en chambre climatisée, sur dalle conservée au préalable 48 h aux conditions d'application; celles-ci sont les conditions limites supérieures de température prévues par le fabricant; l'humidité relative est de $(50 \pm 10) \%$.

Les produits à mettre en œuvre sont au préalable conservés 48 h à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

NOTE Les conditions limites supérieures de température ne peuvent être inférieures à $25 ^\circ\text{C}$.

Le béton support peut être humidifié préalablement à l'application, en remplissant les coffrages d'eau. Dans ce cas, l'agrément garantira seulement que le mortier satisfait aux critères pour une application sur support préalablement humidifié.

La durée de l'humidification préalable constituera la durée minimale d'humidification exigée sur chantier.

Au cas où le fabricant prévoit que le taux de liquide de gâchage (émulsion polymérique ou eau dans le cas des mono composants) peut varier entre 2 valeurs définies, le mortier sera préparé avec le dosage maximal en liquide.

Le mortier est appliqué à l'épaisseur maximale prévue par le fabricant.

Le matériel utilisé lors de l'homogénéisation et de la mise en œuvre du mortier est le même que celui utilisé sur chantier.

La préparation du mortier est réalisée à partir de kits complets (la subdivision est interdite).

Mortiers coulés:

- Sous une dalle en position horizontale : le mortier est coulé par l'ouverture à une des extrémités, l'autre ouverture servant uniquement d'évent. Le niveau final de la colonne de mortier dépasse de 20 mm l'interface mortier/béton.
- Sur une dalle en position verticale : le mortier est coulé jusqu'au niveau supérieur de la dalle.

Conservation

- 7 jours dans les conditions d'application
- 21 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative



La durée de maintien du coffrage est de 48 h.

Lorsque l'épaisseur du mortier est supérieure à 20 mm, l'éprouvette est conservée 3 mois à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative.

Prélèvement des éprouvettes

Le prélèvement des éprouvettes d'essai a lieu par carottage en diamètre 50 mm, pendant la dernière semaine de la conservation prescrite.

L'emplacement des éprouvettes est celui décrit à la Figure 1.

NOTE Les éprouvettes des types 2, 3 et 4 peuvent être utilisées pour la réalisation des essais envisagés au §4.1 et §4.2. Certains prélèvements contiendront les trous de carottage prévus pour l'application sur dalle horizontale en face inférieure (voir : support et inclinaison du support). L'adéquation des éprouvettes pour les essais envisagés sera évaluée au cas par cas.

Inspection visuelle

Il est procédé à une inspection de la surface du mortier (présence de fissures, ...) et de l'interface avec le béton. En particulier, l'interface de l'ensemble des éprouvettes à prélever sera examinée (voir Figure 1). Au cas où un nombre limité d'essais doit être réalisé, la continuité à l'interface sera vérifiée sur la longueur de la surface de sciage obtenue par découpage longitudinal de la dalle en son milieu.

Mesure de la hauteur de remontée du mortier dans les trous de carottage

La hauteur de remontée du mortier est donnée à titre informatif.

Adhérence

L'adhérence est mesurée par un essai d'adhérence traction sur les carottes 1 à 6, prélevées dans la dalle. Sur les faces d'about sont collées des pastilles métalliques à l'aide d'un adhésif approprié.

A l'âge de 28 jours, les éprouvettes sont soumises à un essai de traction, selon la direction normale aux surfaces collées, comme décrit au 7 de la norme EN 1542 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Pull off test".

On note la contrainte de rupture et le type de rupture : dans le mortier, à l'interface mortier/béton, dans le béton etc.

Si la rupture a lieu dans la colle, le résultat obtenu n'est pas considéré, et le laboratoire exécute une nouvelle série de mesures, avec un adhésif approprié.

Les résultats obtenus permettent d'obtenir :

- la valeur moyenne de l'adhérence après 28 jours : A28.
Cette valeur moyenne est calculée à partir des 6 valeurs individuelles.
Néanmoins, si l'une des valeurs individuelles est inférieure aux spécifications, on ne tient pas compte de cette valeur, et on élimine en outre la valeur supérieure.
On considère alors uniquement les 4 valeurs restantes, et leur moyenne.
- les valeurs individuelles de l'adhérence après 28 jours : A_i28.



Rapport de l'essai d'aptitude à l'utilisation

Le rapport décrira, outre les résultats des mesures et observations visuelles, toutes les procédures de la mise en œuvre des produits, à savoir:

- préparation de la surface du support (humidification et durée, intervalles de temps, ...);
- préparation du mortier : dosage du liquide de gâchage, type d'homogénéisateur, durée de l'homogénéisation, ...;
- description de l'application, ainsi que du matériel utilisé.

4.5.3 Systèmes et mortiers de correction de planéité et de correction de texture à base de liants hydrauliques pour tabliers de ponts

4.5.3.1 Systèmes et mortiers à base de liants hydrauliques

PRESCRIPTIONS:

Un mortier est considéré comme applicable lorsque les critères suivants sont remplis :

Critère de planéité

La planéité doit être telle que les défauts de planéité n'excèdent pas plus de 1 mm sur une distance de 500 mm, en long et en large.

Critère de texture

La profondeur des creux par rapport à la surface de référence constituée par le plan des aspérités sera inférieure à 1 mm.

Critère de continuité

La surface du mortier ne peut présenter de fissuration.

Critère d'épaisseur

L'épaisseur moyenne du mortier au-dessus de la surface de référence constituée par le plan des aspérités correspondra à l'épaisseur minimale prévue par le fabricant.

Pour les mortiers affleurant les aspérités, sans épaisseur complémentaire, cette caractéristique sera mentionnée.

Critère d'adhérence

L'adhérence moyenne A₂₈ du mortier, et les valeurs individuelles A_{i28}, mesurée après 28 jours, doivent satisfaire aux exigences ci-après :

Mortier de correction de texture

$$A_{28} \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{i28} \geq 1,2 \text{ N/mm}^2$$



Mortier de correction de planéité

$$A_{28} \geq 2,0 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{i28} \geq 1,6 \text{ N/mm}^2$$

Pour des épaisseurs d'application en une couche jusqu'à 20 mm, les valeurs d'adhérence exigées sont identiques. Pour des épaisseurs supérieures appliquées en une couche, l'adhérence est mesurée après 3 mois, et une diminution maximale de 10 % est tolérée pour tenir compte de l'effet de l'épaisseur du mortier sur la contrainte de rupture.

ESSAIS:

Support

Le mortier est appliqué sur dalle de béton d'au minimum 1000 mm x 1000 mm x 50 mm. La dalle présente des ondes de type sinusoïdal parallèles entre elles. La longueur d'onde - la distance entre 2 sommets - est de 35 mm. Le double de l'amplitude - la distance sur la verticale entre un sommet et un creux - est de 10 mm. La dalle est sablée préalablement à l'application, de façon à obtenir une texture sablée (cette opération a pour effet de réduire la distance sommet/creux, qui varie de 5 mm à 10 mm).

A la demande du fabricant, l'application peut être réalisée sur d'autres classes de texture, ce qui sera repris dans le rapport d'essai et dans le texte de la fiche technique.

Application

L'application a lieu en chambre climatisée, à $(30 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ et $(50 \pm 10) \%$ d'humidité relative (lors de l'application, la teneur en humidité relative peut dépasser 50 %).

La dalle et les produits à mettre en œuvre sont au préalable conservés 48 h aux conditions d'application.

L'applicateur prépare la surface à recouvrir d'après la procédure prévue sur chantier. L'humidification de la surface est réalisée au maximum 2 h avant le recouvrement.

Au cas où le fabricant prévoit que le taux de liquide de gachage (émulsion polymérique ou eau dans le cas des monocomposants) peut varier entre 2 valeurs définies, le mortier sera préparé avec le dosage maximal en liquide.

Si le fabricant prévoit l'application à la surface du mortier de produit de cure, d'imprégnation ou autre (dans le but de réduire la dessiccation, d'améliorer la cohésion superficielle du mortier, d'améliorer la compatibilité avec la chape d'étanchéité,...), l'essai peut être réalisé sur le système complet. Ceci implique alors, lors des utilisations ultérieures du mortier, l'application des mêmes produits, aux mêmes taux. Les données à ce sujet sont reprises dans la fiche technique.

Les coffrages peuvent être utilisés de manière à régler l'épaisseur de mortier à appliquer.

Le matériel utilisé lors de l'homogénéisation et de la mise en œuvre du mortier est le même que celui utilisé sur chantier.

La préparation du mortier est réalisée à partir de kits complets (la subdivision est interdite).



Le mortier est appliqué sur une dalle placée à l'horizontal ou sur une succession de 2 dalles (sur demande en cas de mise en œuvre par voie mécanique pour laquelle une surface de 1 m² n'est pas suffisante).

Le mortier est appliqué à l'épaisseur minimale prévue par le fabricant (l'épaisseur étant l'épaisseur mesurée au-dessus de la surface de référence constituée par le plan des aspérités).

Les mesures de cure (protection de surface, application d'un produit de cure,...) sont tolérées. Leur utilisation est alors prescrite dans la fiche technique.

La ventilation de la chambre climatisée est réglée de manière à éviter son action directe sur l'éprouvette.

Conservation

- 7 jours dans les conditions d'application.
- 21 jours à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative.

Lorsque l'épaisseur du mortier est supérieure à 20 mm, l'éprouvette est conservée 3 mois à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative.

Prélèvement des éprouvettes

Le prélèvement des éprouvettes d'essai a lieu par carottage et par sciage, selon la Figure 2 pendant la dernière semaine de la conservation prescrite.

Mesure de l'épaisseur

L'épaisseur du mortier au-dessus de la surface de référence constituée par le plan des aspérités est mesurée sur la tranche sciée. Vingt mesures sont effectuées à la règle, régulièrement réparties sur la longueur de la tranche.

Mesure de la planéité

La planéité est mesurée avec une règle non déformable de 10 mm de largeur et des jauges d'épaisseur de 30 mm de diamètre. La méthode de mesure est adaptée de façon à éliminer l'influence de la texture sur les résultats de la mesure.

Mesure de la texture

Les mesures de texture sont effectuées à l'aide d'une latte de 13 cm, sur 2 appuis de 15 mm x 15 mm, et munie d'un comparateur mobile.

Adhérence

L'adhérence est mesurée par un essai d'adhérence traction sur les carottes 1 à 6, prélevées de la dalle.

Sur les faces d'about sont collées des pastilles métalliques à l'aide d'un adhésif approprié.

A l'âge de 28 jours (ou de 3 mois, lorsque l'épaisseur du mortier est supérieure à 20 mm), les éprouvettes sont soumises à un essai de traction, selon la direction normale aux surfaces collées,



comme décrit au 7 de la norme EN 1542 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Pull off test".

On note la contrainte de rupture et le type de rupture : dans le mortier, à l'interface mortier/béton, dans le béton, etc.

Si la rupture a lieu dans la colle, le résultat obtenu n'est pas considéré, et le laboratoire exécute une nouvelle série de mesures, avec un adhésif approprié.

Les résultats obtenus permettent d'obtenir :

- la valeur moyenne de l'adhérence après 28 jours (ou 3 mois).

Cette valeur moyenne est calculée à partir des 6 valeurs individuelles.

Néanmoins, si l'une des valeurs individuelles est inférieure aux spécifications, on ne tient pas compte de cette valeur, et on élimine en outre la valeur supérieure.

On considère alors uniquement les 4 valeurs restantes, et leur moyenne.

- les valeurs individuelles de l'adhérence après 28 jours (ou 3 mois)

Rapport de l'essai d'aptitude à l'utilisation

Le rapport décrira, outre les résultats des mesures, toutes les procédures de la mise en œuvre des produits, à savoir:

- préparation de la surface du support (humidification, intervalles de temps,...);
- préparation du mortier : dosage du liquide de gâchage, type d'homogénéisateur, durée de l'homogénéisation,...;
- description de l'application, ainsi que du matériel utilisé;
- le cas échéant, remaniement de la surface;
- en cas d'utilisation de produit de cure, d'imprégnation,... préparation du mélange, consommation, mode d'application, temps d'attente,...

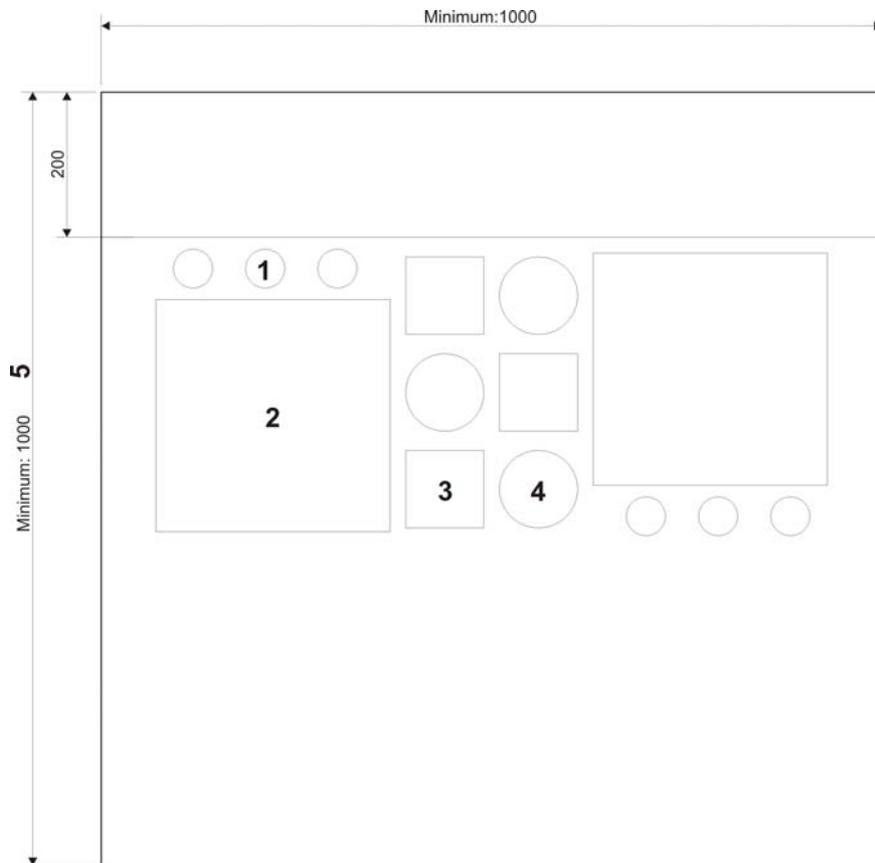


Figure 2 - Prélèvement sur éprouvette d'aptitude à la mise en œuvre

Légende:

- a) carotte \varnothing 50
- b) éprouvette 300 x 300
- c) éprouvette 100 x 100
- d) carotte \varnothing 100
- e) sens des sommets et creux

4.5.3.2 Systèmes et mortiers à base de liants polymériques

Les modalités de l'essai d'aptitude à l'utilisation sont à définir et tiendront compte des sollicitations thermiques lors de l'application de la chape d'étanchéité et de la chape de protection.

4.5.4 Essai complémentaire

Un essai complémentaire au 4.4.1 doit être réalisé, prenant en compte la ou les options complémentaires envisagées par le fabricant :



- application par projection : dans ce cas, l'essai sert à démontrer l'adéquation du matériel de projection utilisé au mortier;
- application sur support en position verticale, si l'épaisseur maximale tolérée en position verticale est égale ou supérieure au double de l'épaisseur nominale appliquée au plafond.

L'essai complémentaire est réalisé selon les modalités du §4.4.1., sauf :

- les conditions hygrothermiques sont les conditions limites inférieures de température et (80 ± 10) % d'humidité relative;
- la dalle est en position verticale, posée sur 2 supports d'angle de maximum 5 cm de large, de façon à ce qu'elle se trouve à minimum 10 cm du sol, et que le mortier ne puisse trouver appui ni sur les supports, ni sur le sol;
- le mortier est appliqué à l'épaisseur maximale prévue par couche.

5 DESCRIPTION ET CLASSIFICATION DES MORTIERS DE REPARATION

La fiche technique décrira le mortier de réparation, ainsi que sa classification.

5.1 DESCRIPTION

Le mortier de réparation est décrit par les éléments suivants:

- dénomination commerciale;
- fonction (ravage, égalisation, correction de planéité,...);
- Dmax;
- préparation du mélange;
- épaisseur nominale de couche;
- méthode(s) d'application : à la main, par projection, par coulage;
- délai entre couches;
- précautions à prendre lors du durcissement.

Il doit en outre référer à un produit de protection des armatures contre la corrosion.

5.2 CLASSIFICATION

Les mortiers de réparation sont classés à l'aide du système de classification UW (U pour utilisation prévue / domaine d'application et W pour applicabilité / conditions d'utilisation).

Les conditions d'utilisation (classification W) sont précisées par les informations suivantes:

- inclinaison(s) possible(s) du support (en sous-face, en verticale, en horizontale);
- épaisseur nominale, minimale et maximale de couche (le cas échéant, selon l'inclinaison du support);
- classe de texture du support;
- degré de saturation du support : sec ou humide (la surface du support présente un aspect mat humide, sans film à l'eau en surface);



- méthode d'application (à la main, par projection, par coulage);
- délai d'application après homogénéisation;
- conditions hygrothermiques nominales et maximales d'utilisation.

Les domaines d'application (classification U) sont précisés par les informations suivantes :

- classe (R4, R3, R2 ou R1);
- résistance à la carbonatation;
- type de compatibilité thermique;
- résistance aux sels de déverglaçage;
- module d'élasticité;
- classe de résistance au glissement/au dérapage;
- absorption capillaire;
- pénétration d'ions chlorure;
- fluage en compression;
- résistance chimique.

Un exemple non complété de fiche technique est repris en annexe A.

6 MARQUAGE

La marque BENOR complète le marquage CE et respecte toutes les réglementations y associées (voir EN 1504-3).

7 EXIGENCES, contrôle DE QUALITÉ ET CERTIFICATION

7.1 EXIGENCES

Toutes les exigences reprises dans ce PTV peuvent être reprises par un prescripteur dans les cahiers des charges.

Lorsque, pour une utilisation donnée, certaines caractéristiques font l'objet du marquage CE, les produits utilisés doivent satisfaire aux exigences y associées, même si elles ne sont pas prescrites.

Le prescripteur peut demander que ces caractéristiques soient reprises sous la certification BENOR ou qu'elles fassent l'objet d'un contrôle de qualité équivalent, sous la surveillance équivalente d'une tierce partie.



7.2 CERTIFICATION BENOR

Toutes les caractéristiques reprises dans ce PTV peuvent être certifiées sous la marque BENOR.

Un produit pour une utilisation donnée ne peut être admis à la certification BENOR que si le marquage CE est correctement effectué.

La certification BENOR respecte le marquage CE et ne reprend aucune tâche déjà réalisée par un organisme notifié. Elle complète seulement la surveillance du contrôle de qualité pour les caractéristiques pertinentes et les critères spécifiques.

Cela implique en particulier une surveillance externe de l'ITT et l'adaptation du suivi du FPC au contenu de la certification BENOR

Les règles pour le contrôle qualité dans le cadre de la marque BENOR et les méthodes d'évaluation et de surveillance sont décrites dans le TRA-BENOR 562 - 567.

En liaison avec les considérations ci-avant, il convient en particulier de prendre connaissance de la note préliminaire à ce document.

7.3 RÉCEPTIONS

La conformité des caractéristiques de certains lots avec les exigences du PTV peut être contrôlée sur base de la procédure d'évaluation décrite.

Ceci n'a lieu qu'en l'absence du certificat BENOR pour les caractéristiques concernées.

BCCA est la seule instance habilitée à établir des attestations de conformité officielles pour ces réceptions.



ANNEXES



 <p>BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION asbl BCCA</p> <p>Etabli par SECO et le CSTC</p>	  <p>PTV 563 / EN 1504-3 CCCC</p>
<p>FICHE TECHNIQUE NORMALISEE AVEC CERTIFICATION</p>	
<p>NOM DE LA SOCIETE Adresse de la société</p> <p>Tél : Fax : Email : Website :</p>	<p>NOM DU PRODUIT Type de produit suivant PTV 563</p> <p>BB-563-CCCC-DDDD-EE</p>

Description

Mortier prédosé comprenant :

- composant A :
- composant B :

à mélanger dans les proportions pondérales : A : B = X : Y

Fonction :

Dmax : entre x et y mm.

Epaisseur nominale de couche : x mm.

Conditionnements : kits prédosés de x et y kg, ou autres.

Conditions de stockage : x mois / ans en emballages intacts à l'abri du gel et de l'humidité.

Produits complémentaires :

-
-

Classification U (utilisation prévue)

Propriété	Résultat	Valeur déclarée
Principes de la ENV 1504-9		
Résistance en compression	Classe RX ($\geq y$ MPa)	$\geq z$
Teneur en ions chlorure	$\leq x$ %	
Adhérence	Classe RX ($\geq y$ MPa)	$\geq z$
Résistance à la carbonatation	Essai réussi	
Module d'élasticité	X	
Compatibilité thermique, partie 1	Adhérence classe RX	
Absorption capillaire	$\leq x \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$	
Résistance aux sels de déverglaçage	Essai réussi	



Classification W (conditions d'utilisation définies par les essais d'aptitude à l'utilisation)

Inclinaison(s) possible(s) de support *	Horizontal:	Cocher si applicable		
	Vertical:	Cocher si applicable		
	En sous face:	Cocher si applicable		
Epaisseur de la couche	Inclinaison:	Horizontal	Vertical	En sous face
	Nominale:	x mm		
	Minimale:	y mm		
	Maximale:	z mm		
Classe(s) de texture du support	Sablée et rugueuse, ou autre.			
Degré(s) de saturation du support	Humide, ou autre (degré de saturation x)			
Condition(s) hygrothermique(s)	Minimale:	x °C		
	Maximale:	y °C		

* Les domaines d'application possibles sont cochés.

Mise en oeuvre

Préparation du mélange :

.....

Durée pratique d'utilisation : voir tableau 1

Application :

.....

Délai entre couches :

.....

Temps minimum de cure : voir tableau 2

Tableau 1: Temps de début et fin de prise, et durée pratique d'utilisation:

Température (°C)	Temps de début de prise (h)	Temps de fin de prise (h)	Durée pratique d'utilisation (h)
5	... à ...	... à ...	... à ...
10	... à ...	... à ...	... à ...
15	... à ...	... à ...	... à ...
20	... à ...	... à ...	... à ...
25	... à ...	... à ...	... à ...

Tableau 2: Temps minimum de cure en jours:

Conditions d'exposition	Température moyenne du mortier en cours de cure (°C)				
	5	10	15	20	25
A. Pas d'exposition directe au soleil et humidité relative de l'air jamais inférieure à 80 %
B. Exposition à un soleil modéré ou à un vent de vitesse moyenne ou humidité relative jamais inférieure à 50 %
C. Exposition à un soleil violent ou à un vent fort ou humidité relative en dessous de 50 %

(-) : pas de cure nécessaire.



Description des travaux et mise en œuvre des mortiers de réparation du type CC ou PCC

B.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La préparation des surfaces à réparer et des armatures dépend de l'état de l'ouvrage (degré de carbonatation, corrosion des armatures, enrobage, désagrégations, teneur en chlorure...) et du choix de la méthode de réparation (réparations locales complétées ou non par un recouvrement général avec un mortier ou un revêtement de protection sur l'entièreté de la surface).

Les principes généraux sont les suivants :

- Au préalable, les zones à réparer sont sondées.
Toutes les zones où la surface présente des défauts ou des dégradations sont marquées, ainsi que les zones sonnant creux, et celles pour lesquelles la couche d'enrobage est de qualité mécanique insuffisante (désagrégée, sableuse,...).
- Après accord du maître d'œuvre ou de son délégué concernant les zones ainsi répertoriées, celles-ci sont délimitées par un trait de scie d'au minimum 5 mm de profondeur, normal à la surface du béton, et suivant un tracé polygonal. Au cas où $D_{max} \geq 2$ mm, la profondeur du trait de scie sera au minimum égal à 3 D_{max} .
- Les parties non adhérentes ou de moindre qualité du béton sont éliminées dans la zone ainsi délimitée, jusqu'au béton sain, et sur une profondeur d'au moins 5 mm (au moins 3 D_{max} , si $D_{max} \geq 2$ mm).
L'élimination a lieu en principe à l'aide d'un marteau pneumatique. Le décapage à la flamme est interdit.
Des transitions abruptes d'épaisseur du mortier à appliquer sont évitées.
La profondeur à laquelle le béton doit être décapé dans le voisinage des armatures en cas de dépassivation par carbonatation est précisée dans la suite.
- Après préparation, le support présentera une cohésion superficielle au moins égale à l'adhérence exigée pour le mortier de réparation.
Si cette condition ne peut être satisfaite pour le béton de l'ouvrage à réparer, la cohésion superficielle doit être égale à la résistance en traction de la masse du béton.
- On procède ensuite au grenailage des zones à réparer, de façon à enlever toutes traces d'huile, de graisse, de laitance, les granulats peu adhérents, et à obtenir une texture de surface suffisante pour garantir une bonne adhérence du mortier de réparation, et au moins aussi rugueuse que celle prévue dans la fiche technique.
Les armatures dégagées sont dérouillées au degré prévu dans la fiche technique.
Ensuite, les zones à réparer sont dépoussiérées à l'aide d'air comprimé exempt d'huile.
D'autres techniques peuvent être utilisées sur approbation du maître de l'ouvrage, pour autant que les résultats soient techniquement équivalents (par ex. méthode hydromécanique avec de l'eau sous très haute pression,...).
- Ci-après sont décrits les cas pour lesquels une couche de protection supplémentaire doit être appliquée sur les armatures dégagées.
Le recouvrement est réalisé avec le produit de protection des armatures associé au mortier de réparation.



Dans tous les cas, et à chaque phase des travaux de réparation, il faut tenir compte du fait qu'à aucun moment, la capacité portante de l'élément à réparer ne peut être mise en danger (par exemple, suite à une importante diminution de la section, au flambement de l'armature,...).

B.2 PROTECTION DE L'ARMATURE EN CAS DE DÉPASSIVATION PAR CARBONATATION

Considérations générales:

Les recommandations décrites ci-après concernent les dégâts liés à la corrosion des armatures, due à un défaut d'enrobage et/ou à la carbonatation du béton.

En cas de corrosion provoquée par contamination des chlorures, une procédure spécifique d'intervention sera proposée, en accord avec le maître d'œuvre.

B.2.1 SANS UTILISATION D'UNE COUCHE DE PROTECTION COMPLÉMENTAIRE À LA SURFACE DU BÉTON

B.2.1.1 SANS RECOUVREMENT GÉNÉRAL DE MORTIER DE RÉPARATION

Au cas où l'armature est située en zone carbonatée et qu'il y a danger de corrosion, la règle générale est de décaper le béton autour de l'armature jusqu'en zone non carbonatée.

Pour réaliser un enrobage correct, il peut être nécessaire de décaper le béton sur une profondeur plus importante.

Les figures ci-après illustrent ces considérations.

Les figures doivent être comprises dans le sens suivant :

- si la périphérie de l'armature se trouve en majeure partie dans la zone non carbonatée, il n'est pas nécessaire de dégager complètement l'armature;
- si par contre, la périphérie de l'armature se trouve majoritairement en zone carbonatée, l'armature doit être complètement dégagée.

Si l'armature passe, dans la direction longitudinale, d'une zone carbonatée à une zone non carbonatée, le décapage a lieu jusqu'en zone non carbonatée, sur une longueur égale au diamètre de l'armature, avec un minimum de 20 mm.

Soit d = profondeur de carbonatation (mm) mesurée à partir de la surface initiale du béton;
 c = recouvrement initial (mm);
 \varnothing = diamètre nominal de l'armature (mm);
 r_d = profondeur minimum du décapage (mm).
 r_w = largeur minimum de décapage (mm).



Légende pour toutes les figures:

	Surface initiale du béton
	Limite minimum de décapage
	Front de carbonatation
	Surface de l'acier corrodé
	Limite d'éclatement du béton
	Armature
	Mortier de réparation
	Couche de protection anticorrosion sur l'acier
	Couche de protection du béton



a) enrobage ≥ 20 mm

- Si $d < c + \phi/2$
alors $r_d = c + \phi/2$
 $r_w = 20 + \phi + 20$

(Voir Figure B.1).

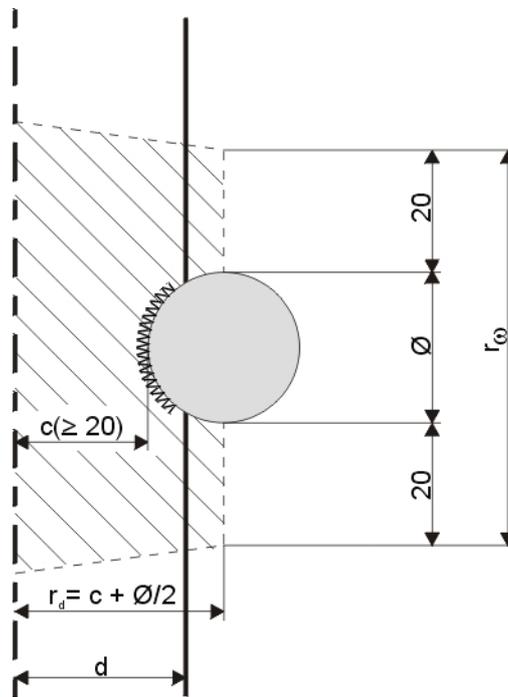


Figure B.1



- Si $c + \varnothing/2 \leq d \leq c + \varnothing + 10$

alors $r_d = c + \varnothing + 10$ et $c + \varnothing + 4 D_{max}$
 $r_w = 3 \times \varnothing$ avec au min. $20 + \varnothing + 20$

(Voir Figure B.2).

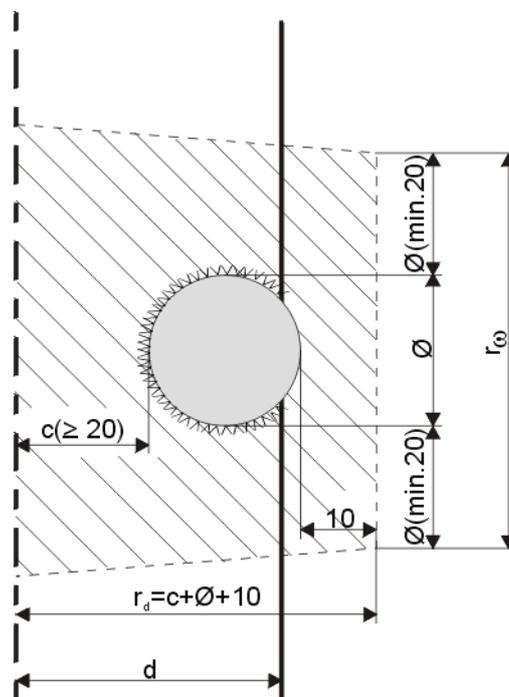


Figure B.2



- Si $d > c + \varnothing + 10$

alors $r_d = d$ avec au min. $c + \varnothing + 20$

$r_w = 3 \times \varnothing$ avec au min. $20 + \varnothing + 20$

Si cette situation plutôt théorique se présente dans l'ouvrage à réparer, il y a lieu de vérifier si une autre méthode de réparation n'est pas à conseiller (par exemple, par l'application d'une couche supplémentaire, ou un revêtement de protection).

b) $10 \text{ mm} < \text{enrobage} < 20 \text{ mm}$.

Dans ce cas, l'application d'une couche de protection anticorrosion sur la périphérie totale de l'armature est obligatoire. Il est en effet possible que les caractéristiques dépassivantes des mortiers de ragréage soient insuffisantes.

Le décapage doit être mené sur une profondeur et une largeur suffisantes afin de pouvoir réaliser ceci pour $d \geq c$,

il faut :

$r_d = c + \varnothing + 10$ et $c + \varnothing + 4 D_{\text{max}}$

$r_w = 20 + \varnothing + 20$

(Voir Figure B.3).

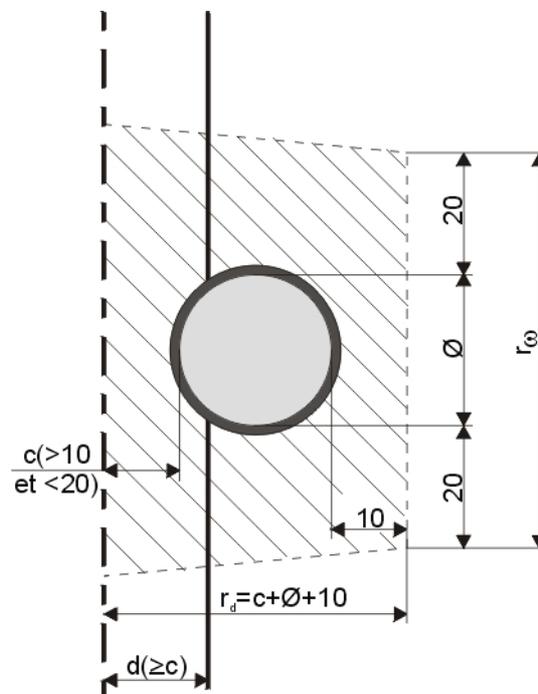


Figure B.3



c) recouvrement < 10 mm

Dans ce cas, une réparation durable ne peut être effectuée, même avec une couche de protection anticorrosion sur les armatures.

Il faut opter pour un autre système de réparation, par exemple à l'aide d'un recouvrement général au mortier, ou avec un revêtement de protection complémentaire sur toute la surface.

B.2.1.2 AVEC UN RECOUVREMENT GÉNÉRAL DE MORTIER DE RÉPARATION

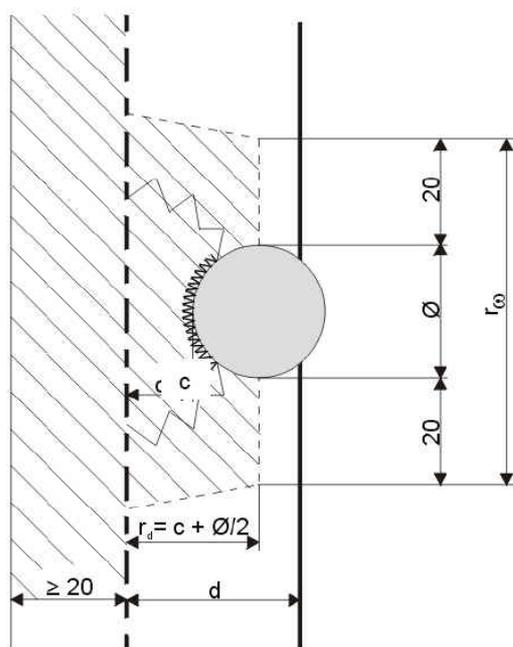
Si la surface totale de béton est recouverte d'une couche de mortier de ragréage avec une épaisseur d'au minimum 20 mm (par rapport à la surface initiale du béton), le décapage du béton peut être limité à une simple mise à nu des armatures aux zones où ont lieu les dislocations.

Le décapage doit être mené jusqu'à une profondeur correspondant au dégagement du $\frac{1}{2}$ périmètre antérieur de l'armature, si la corrosion n'affecte pas plus de la moitié antérieure. Si par contre, la corrosion affecte plus que la moitié antérieure de l'armature, alors le décapage est réalisé jusqu'au minimum $c + \varnothing + 10$ et $c + \varnothing + 4 D_{max}$.

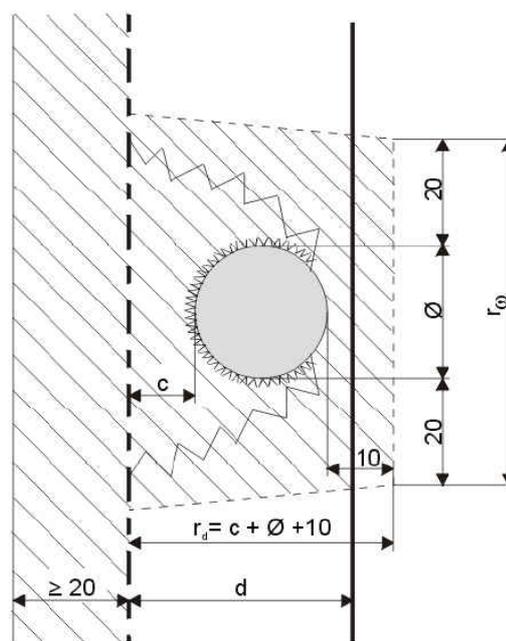
La largeur minimum de décapage est de $20 + \varnothing + 20$.

L'application d'une couche de protection anticorrosion n'est pas obligatoire.

(Voir Figures B.4 et B.5).



Figur B.4



Figur B.5

Lorsque la surface totale du béton est recouverte d'une couche de mortier de réparation avec une épaisseur comprise entre 5 et 20 mm, les mêmes principes de décapage sont applicables que sans recouvrement général. L'application d'une couche de protection anticorrosion est uniquement obligatoire si le nouvel enrobage est plus faible que 20 mm.



B.2.2 AVEC UTILISATION D'UN REVÊTEMENT DE PROTECTION COMPLÉMENTAIRE SUR LA SURFACE DU BÉTON

Si la surface totale de béton est recouverte d'un revêtement de protection, le décapage du béton peut être limité à la simple mise à nu des armatures, là où se produisent des dislocations.

Le décapage doit être mené jusqu'à une profondeur correspondant au dégagement du $\frac{1}{2}$ périmètre antérieur de l'armature, si la corrosion n'affecte pas plus de la moitié antérieure. Si par contre, la corrosion affecte plus que la moitié antérieure de l'armature, alors le décapage est réalisé jusqu'au minimum $c + \varnothing + 10$ et $c + \varnothing + 4 D_{max}$.

La largeur minimale de décapage est de $20 + \varnothing + 20$.

L'application d'une couche de protection anticorrosion sur l'armature n'est pas obligatoire si l'enrobage est supérieur à 10 mm.

(Voir Figures B.6 et B.7).

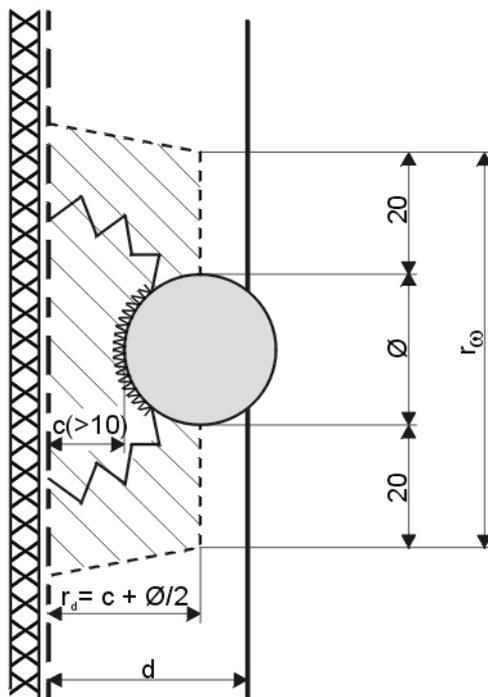


Figure B.6

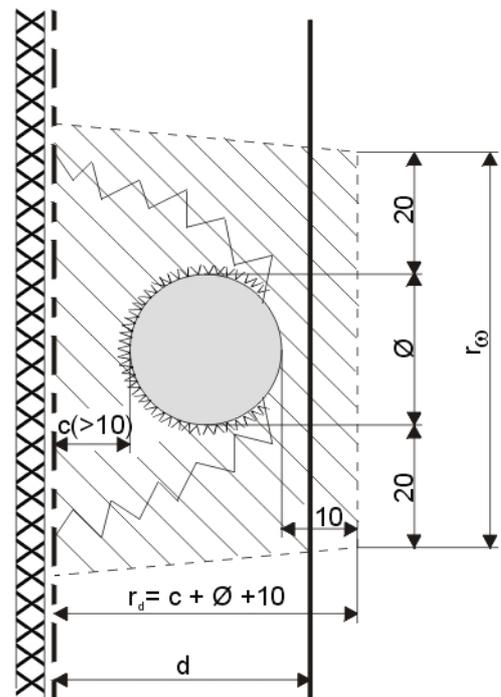


Figure B.7



Si l'enrobage est de 10 mm ou moins, l'application d'une couche de protection anticorrosion autour de l'armature est obligatoire. La profondeur du décapage vaut au minimum $c + \varnothing + 10$, la largeur du décapage $20 + \varnothing + 20$.

(Voir Figure B.8).

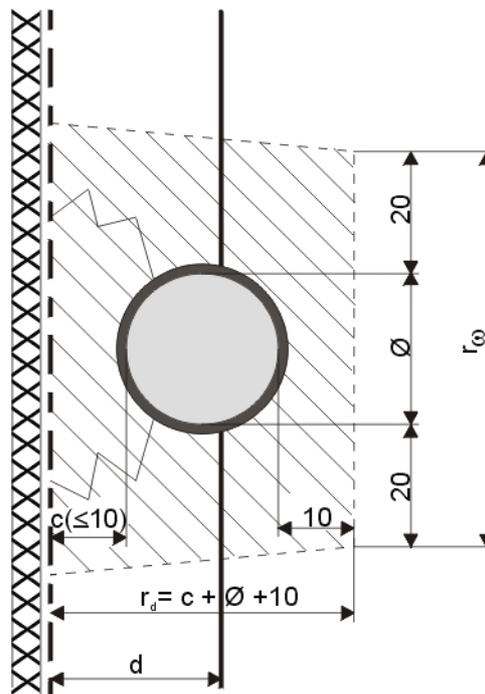


Figure B.8

B.3 MISE EN ŒUVRE DU MORTIER

- Le mortier est mis en œuvre comme décrit dans la fiche technique.
- La surface de béton préparée est convenablement humidifiée, au moins 2 heures avant l'application du mortier de réparation. Lors de l'application du mortier, la surface du béton doit être humide, mais ne peut présenter un aspect brillant (pas de film d'eau en surface).
- L'application du mortier ne peut être effectuée en dehors des conditions limites de température reprises dans la fiche technique. En règle générale, sauf indication contraire du fabricant, la température ne peut être inférieure à 5 °C et supérieure à 25 °C.
- Le fractionnement des conditionnements est seulement autorisé dans le cas où l'entrepreneur procède au préalable à l'homogénéisation des conditionnements et qu'il dispose sur chantier de balances précises à au minimum 0,5 % des poids à peser.



- L'épaisseur du mortier ne peut excéder l'épaisseur maximale prévue par la fiche technique, sauf en des zones très localisées.
Une couche complémentaire ne peut être appliquée qu'après durcissement, c'est-à-dire après la fin de prise.
- En cas de réparations sur de grandes surfaces et à des épaisseurs importantes, l'utilisation d'armatures technologiques peut être nécessaire, en vue de limiter les effets du retrait de séchage.
- Après l'application du mortier, celui-ci est protégé de manière adéquate de façon à prévenir une perte d'humidité, par exemple par l'application d'un produit de cure adapté. Si l'application d'un produit de cure est spécifiée dans la fiche technique, les conditions prévues dans la fiche technique doivent être respectées (type, taux d'application,...). L'application de produit de cure entre couches successives de mortier est interdite.
- En cas d'application d'un mortier d'égalisation sur mortier de ragréage, le mortier de ragréage présentera une surface texturée, afin d'améliorer l'adhérence du mortier d'égalisation.



Description des travaux et mise en œuvre des mortiers de réparation à base de résines

C.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

- Lors de l'utilisation des mortiers de réparation à base de 2 composants, il y a lieu de tenir compte d'un certain nombre d'aspects qui sont essentiels pour l'obtention du résultat escompté.
 - La réaction chimique démarre dès l'homogénéisation des composants, et le produit n'est utilisable que pendant un certain temps.
 - Il y a lieu de veiller à ce que le mélange soit homogène (forme des homogénéiseurs et des contenants). La durée minimale de l'homogénéisation est de 2 minutes et dépend de la quantité à mélanger.
 - Il y a lieu de prendre en considération la température (aussi bien de l'environnement que du produit et du support), parce que la température minimale d'utilisation de chaque produit est communiquée par le fabricant.
- Dans le cas de composants pigmentés ou contenant des matières de charge, il peut être nécessaire d'homogénéiser au préalable le contenu de chaque emballage à l'aide d'un homogénéiseur électrique ou pneumatique à faible vitesse de rotation (moins de 300 t/min), de façon à éviter l'inclusion de bulles d'air. Il y a lieu de prévoir des récipients à faible surface de contact air/matériau.
- Il y a lieu de prendre toutes les précautions nécessaires en vue de protéger les yeux et la peau, certains composants étant toxiques ou corrosifs. Des revêtements de protection sont nécessaires. Il faut veiller à une aération suffisante des locaux et éviter toute flamme ou étincelle.
- Les résines polyuréthane ne peuvent être admises pour la réparation sur béton humide, ou dans des ambiances humides, suite à la possible formation de mousse au contact avec l'humidité (formation de CO₂).
- La réparation au mortier époxy a une influence sur la perméabilité à la vapeur d'eau du béton, de sorte qu'une étude préliminaire des conséquences possibles est indispensable.

C.2 TRAVAUX PRÉLIMINAIRES

La préparation des surfaces à réparer et des armatures dépend de l'état de l'ouvrage (degré de carbonatation, corrosion des armatures, enrobage, désagréments, ...) et du choix de la méthode de réhabilitation (réparations locales complétées ou non par un recouvrement général avec un revêtement de protection sur l'entièreté de la surface).

Les principes généraux sont les suivants:

- Au préalable, les zones à réparer sont sondées. Toutes les zones où la surface présente des défauts ou des dégradations sont marquées, ainsi que les zones sonnantes creuses, et celles pour lesquelles la couche d'enrobage est de qualité mécanique insuffisante (désagrégée, sableuse, ...).
- Après accord du maître d'œuvre ou de son délégué concernant les zones ainsi répertoriées, celles-ci sont délimitées par un trait de scie d'au minimum 5 mm de profondeur, normal à la surface du béton, et suivant un tracé polygonal.



- Les parties non adhérentes ou de moindre qualité du béton sont éliminées dans la zone ainsi délimitée, jusqu'au béton sain, et sur une profondeur d'au moins 5 mm. L'élimination a lieu en principe à l'aide d'un marteau pneumatique. Le décapage à la flamme est interdit. Des transitions abruptes d'épaisseur du mortier à appliquer sont évitées. La profondeur à laquelle le béton doit être décapé dans le voisinage des armatures en cas de dépassivation par carbonatation est précisée dans la suite.
- Après préparation, le support présentera une cohésion superficielle au moins égale à l'adhérence exigée par le mortier de ragréage. Si cette condition ne peut être satisfaite pour le béton de l'ouvrage à réparer, la cohésion superficielle doit être égale à la résistance en traction de la masse du béton.
- On procède ensuite au grenailage des zones à réparer, de façon à enlever toutes traces d'huile, de graisse, de laitance, les granulats peu adhérents, et à obtenir une rugosité de surface suffisante pour garantir une bonne adhérence du mortier de ragréage.
Les armatures dégagées sont dérouillées au degré prévu dans la fiche technique.
Ensuite, les zones à ragréer sont dépoussiérées à l'aide d'air comprimé exempt d'huile.
D'autres techniques peuvent être utilisées sur approbation du maître de l'ouvrage, pour autant que les résultats soient techniquement équivalents.
- Une couche de protection doit être appliquée sur les armatures dégagées. Le recouvrement est réalisé avec le produit de protection des armatures associé au mortier de réparation.
- Etat d'humidité.

En général, le support doit être sec.

Un support peut être considéré comme sec lorsqu'une surface fraîche de rupture d'environ 2 cm de profondeur ne s'éclaircit pas à la suite d'un séchage.

Certaines couches d'accrochage ou certains mortiers peuvent être appliqués sur support humide, ce qui est testé dans le programme des essais pour l'obtention de la marque BENOR.

Dans tous les cas, l'application sur béton mouillé est interdite.

Dans tous les cas, et à chaque phase des travaux de réparation, il faut tenir compte du fait qu'à aucun moment, la capacité portante de l'élément à réparer ne peut être mise en danger (par exemple, suite à une importante diminution de la section, au flambement de l'armature,...).



C.3 PROTECTION DE L'ARMATURE EN CAS DE DÉPASSIVATION PAR CARBONATATION

Au cas où l'armature est située en zone carbonatée et qu'il y a danger de corrosion, la règle générale est de décaper le béton autour de l'armature jusqu'en zone non carbonatée.

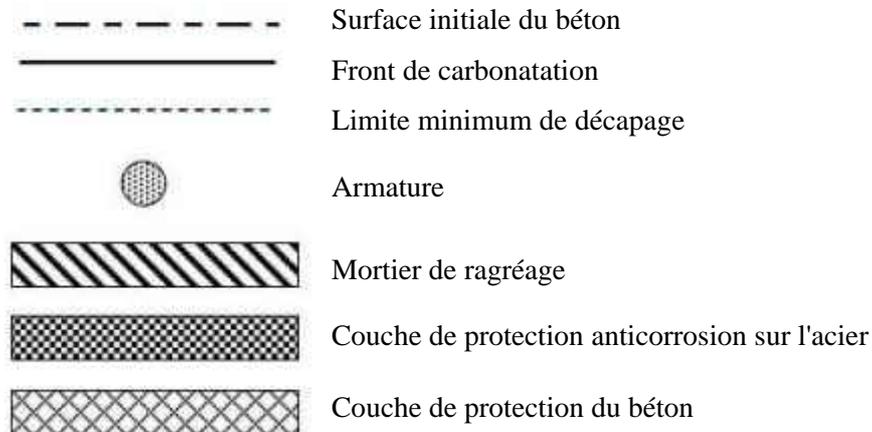
Pour réaliser un enrobage correct, il peut être nécessaire de décaper le béton sur une profondeur plus importante.

L'armature doit être complètement dégagée.

Si l'armature passe, dans la direction longitudinale, d'une zone carbonatée à une zone non carbonatée, le décapage a lieu jusqu'en zone non carbonatée, sur une longueur égale au diamètre de l'armature, avec un minimum de 20 mm.

Soit d = profondeur de carbonatation (mm) mesurée à partir de la surface initiale du béton;
 c = recouvrement initial (mm);
 \varnothing = diamètre nominal de l'armature (mm);
 r_d = profondeur minimum du décapage (mm).
 r_w = largeur minimum de décapage (mm).

Légende pour toutes les figures:





a) enrobage ≥ 10 mm (Figure C.1).

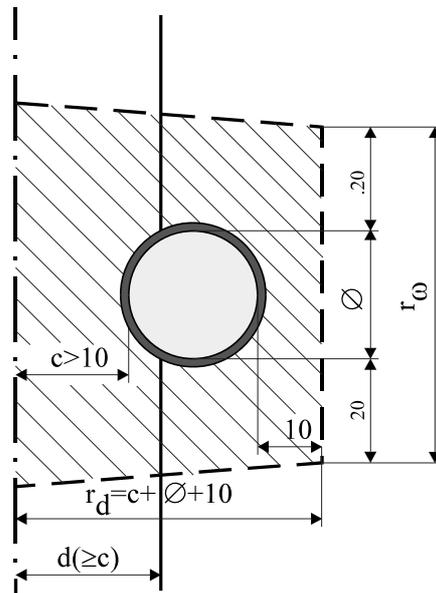


Figure C.1

avec $r_d = c + \phi + 10$
 $r_w = 20 + \phi + 20$

b) enrobage < 10 mm.

Au cas où l'enrobage est inférieur à 10 mm, une réparation durable ne peut être effectuée. Il faut opter pour un autre système de réparation, par exemple à l'aide d'un recouvrement général au mortier, ou avec un revêtement de protection complémentaire sur toute la surface. L'enrobage doit en tous cas être complété à 5 mm au minimum (voir Figure 2).

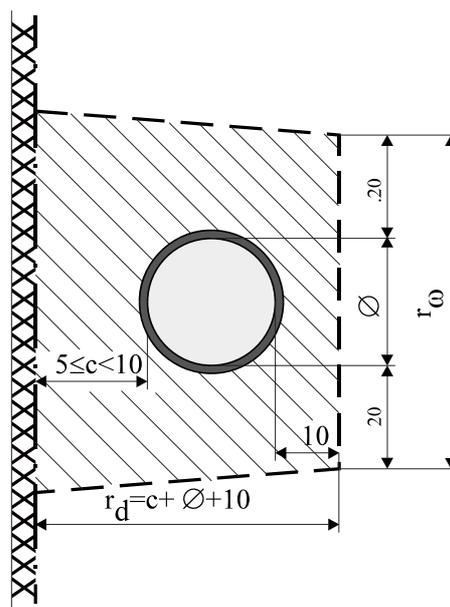


Figure C.2



C.4 MISE EN ŒUVRE DU MORTIER

- L'application du mortier ne peut être effectuée en dehors des conditions limites de température reprises dans la fiche technique. En règle générale, sauf indication contraire du fabricant, la température ne peut être inférieure à 5 °C et supérieure à 25 °C. La température doit être supérieure d'au moins 3 °C à la température du point de rosée.
- L'épaisseur du mortier ne peut excéder l'épaisseur maximale prévue par la fiche technique, sauf en des zones très localisées. Une couche complémentaire ne peut être appliquée qu'après durcissement.
- Après l'application du mortier, celui-ci est protégé de manière adéquate contre l'humidité et le rayonnement solaire direct. Dans tous les cas, il y a lieu d'éviter qu'un échauffement dû au rayonnement solaire et à la polymérisation ne donne lieu à la formation de fissures par retrait thermique.
- Le mortier doit être appliqué en un intervalle de temps inférieur à 80 % de la durée pratique d'utilisation.
- Le délai d'application entre couches successives prévu dans la fiche technique doit être scrupuleusement respecté.



Description des travaux et mise en œuvre des mortiers de réparation à couler

Les considérations de l'annexe B doivent être complétées comme suit.

D.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

(A ajouter à B.1).

La préparation de surface du béton sera telle qu'il n'y ait pas d'inclusion d'air entre le support et le mortier. Il y a donc lieu de supprimer les irrégularités de surface susceptibles de provoquer le piégeage d'air soit en rabotant les parties saillantes, soit en appliquant localement du mortier de ragréage à la main; sinon, des événements complémentaires peuvent être prévus.

NOTE Les défauts de texture et de planéité admissibles dépendent des caractéristiques rhéologiques du mortier. Il est en particulier important de garder à l'esprit la manière dont le produit pénètre et remplit l'espace entre le coffrage et le béton.

D.2 PLACEMENT DES COFFRAGES

Les coffrages doivent résister au poids et à la pression du mortier de réparation.

Ils seront fixés au béton, de manière telle qu'il n'y ait pas de glissement durant la mise en place du mortier. Si nécessaire, des étaçons seront prévus.

Les coffrages seront maintenus de manière étanche contre la surface du béton, à l'aide de joints cellulaires préfabriqués ou de matériau cellulaire appliqué in situ.

D.3 OUVERTURES ET ÉVÉNEMENTS

- Sous une structure en horizontale:

Le mortier est coulé par une ouverture dans le coffrage à l'une des extrémités ou par le point haut de la structure. Un ou plusieurs événements sont prévus à l'autre extrémité de la structure, au point haut de la structure (le cas échéant) ou aux 2 extrémités (si le mortier est coulé par le point haut).

Les ouvertures et événements sont conçus de telle manière que le mortier puisse durcir sous une colonne de 20 mm au minimum de mortier par rapport au point haut.

- Sur une structure en verticale:

Le mortier est coulé par une ouverture dans le coffrage au point haut.

D.4 MISE EN ŒUVRE DU MORTIER

- Le mortier est mis en œuvre comme décrit dans la fiche technique.
- Au cas où la fiche technique prévoit que le volume à remplir soit mis sous eau en vue d'une humidification de la surface du béton, la durée du maintien de l'eau sera au minimum la durée reprise dans la fiche technique. Après vidange de l'eau, il y a lieu de prévoir un délai d'attente avant de mettre en œuvre le mortier, de façon à ce qu'il n'y ait plus de film d'eau à la surface du béton.

	Prescriptions techniques pour mortiers de réparation du béton	ANNEXE D
---	--	-----------------

La présence d'un film d'eau en surface influencera négativement l'adhérence du mortier.

NOTE Considérant qu'une inspection visuelle n'est pas possible, il y a lieu de se référer au délai adopté lors des essais d'applicabilité et de l'adapter en fonction des conditions particulières du chantier (température, porosité du béton, ...).

- L'application du mortier ne peut être effectuée en dehors des conditions limites de température reprises dans la fiche technique. En règle générale, sauf indication contraire du fabricant, la température ne peut être inférieure à 5 °C et supérieure à 25 °C.
- Le fractionnement des conditionnements est seulement autorisé dans le cas où l'entrepreneur procède au préalable à l'homogénéisation des conditionnements et qu'il dispose sur chantier de balances précises à au minimum 0,5 % des poids à peser.
- L'épaisseur du mortier ne peut excéder l'épaisseur maximale prévue par la fiche technique, sauf en des zones très localisées.
- Le mortier doit être mis en œuvre endéans les 80 % de la durée pratique d'utilisation à la température considérée.
- Application du mortier

Le remplissage se fait toujours à partir d'une seule ouverture, par un flux continu de mortier et sans vibrations, de façon à éviter l'inclusion d'air. Pour cette raison, il est souhaitable que le remplissage se fasse à partir d'une surface inclinée; si nécessaire, une trémie est prévue.

Au cas où le mortier doit être coulé sous une surface horizontale, le remplissage est fait de telle manière que le niveau final du mortier dans les ouvertures (ouverture de remplissage et évent) soit au moins de 20 mm au-dessus de la surface du béton venant en contact avec le mortier.

Au cas où le mortier est coulé contre une surface en verticale, le remplissage se fait au ras de la partie verticale du coffrage.

L'utilisation de l'aiguille vibrante est interdite.

L'espace compris entre la base de la trémie et le bord supérieur du béton à ragréer sera comblé par apport de mortier de réparation applicable manuellement.

- Segmentation.

Au cas où de grandes zones doivent être réparées, il peut être nécessaire de prévoir une segmentation du volume à combler à l'aide de cloisons à l'intérieur du coffrage.

- Après application du mortier, les coffrages seront maintenus en place pendant 48 h au minimum. Après décoffrage, le mortier sera encore protégé de manière adéquate de façon à prévenir une perte d'humidité, conformément aux indications de la fiche technique, et de la norme ENV 13670-1 "Execution of concrete structures - Part 1".

NOTE Les considérations du B.2 restent d'application.