



BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION vzw
BCCA

Etabli par SECO et le CSTC



PRESCRIPTION TECHNIQUES POUR SYSTÈMES DE PROTECTION, D'ÉTANCHEITE OU D'IMPERMÉABILISATION DE SURFACE POUR LE BÉTON

Système de certification	Schéma de certification	Version
BB	562	1 février 2007

Liste des produits et schémas de certification correspondants

562
 562
 562
 562

- Imprégnations hydrophobes
- Imprégnations
- Revêtements de protection
- Revêtements d'étanchéité ou d'imperméabilisation

Validation

Approbation du Conseil d'Avis:		Date: 5 février 2007
Approbation de l'instance compétente:	NBN	Date: 26 février 2007
Numéro d'enregistrement:	3001/1378	



Liste des annexes	
Annexe A	Systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface – fiche technique normalisée
Annexe B	Description des travaux et mise en œuvre des imprégnations hydrophobes
Annexe C	Description des travaux et mise en œuvre des imprégnations des surface
Annexe D	Description des travaux et mise en œuvre des revêtements de protection, d'étanchéisation et d'imperméabilisation



Table des matières

1	INTRODUCTION	7
1.1	Remarque préliminaire.....	7
1.2	Domaine d'application	8
1.2.1	Objectif de l'intervention.....	8
1.2.2	Conditions d'exposition.....	9
1.2.3	Type et caractéristiques du support.....	9
1.3	Rédaction et enregistrement.....	11
1.4	Structure du document	11
2	REFERENCES	11
2.1	Références normatives	11
2.2	Références informatives.....	12
3	TERMINOLOGIE	12
3.1	Imprégnation hydrophobe.....	12
3.2	Imprégnation	12
3.3	Revêtement.....	12
3.4	Peinture	13
3.5	Revêtement à base de liants hydrauliques et polymères.....	13
3.6	Couche d'imprégnation.....	13
3.7	Liant.....	13
3.8	Pigments	13
3.9	Matières de charge	14
3.10	Composant	14
3.11	Constituant.....	14
3.12	Enduit de raclage.....	14
3.13	Aire de mesure	14
3.14	Revêtement d'étanchéité	14
3.15	Revêtement d'imperméabilisation	14
4	CARACTERISTIQUE DES PRODUITS	15
4.1	Imprégnation hydrophobe.....	15
4.1.1	Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues.....	15
4.1.1.1	Profondeur de pénétration	15
4.1.1.2	Absorption d'eau.....	15
4.1.1.3	Taux de dessiccation.	15
4.1.1.4	Résistance aux alcalis.....	15
4.1.1.5	Identification	15
4.1.2	Caractéristiques pour certaines utilisations prévues.....	16
4.1.2.1	Perte de masse après cycles de gel/dégel en présence de sels de déverglaçage.....	16
4.1.2.2	Diffusion des ions chlorures.....	16
4.1.2.3	Résistance aux agents chimiques	16
4.1.3	Préparation des éprouvettes.....	17



4.2	Imprégnations.....	17
4.2.1	Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues.....	17
4.2.1.1	Profondeur de pénétration	17
4.2.1.2	Absorption capillaire et perméabilité à l'eau	18
4.2.1.3	Identification	18
4.2.2	Caractéristiques pour certaines utilisations prévues.....	18
4.2.2.1	Perméabilité à la vapeur d'eau	18
4.2.2.2	Adhérence.....	18
4.2.2.3	Adhérence après compatibilité thermique.....	18
4.2.2.4	Résistance à l'abrasion.....	18
4.2.2.5	Résistance aux chocs	18
4.2.2.6	Résistance aux agents chimiques	18
4.2.2.7	Résistance au glissement / au dérapage.....	19
4.2.2.8	Diffusion des ions chlorures.....	19
4.2.2.9	Protection anti-carbonatation	19
4.2.2.10	Couleur et stabilité de la couleur	19
4.2.1.11	Protection anti-graffiti	20
4.2.3	Préparation des éprouvettes.....	21
4.2.3.1	Supports.....	21
4.2.3.2	Conditionnement des supports	21
4.2.3.3	Préparation des éprouvettes.....	22
4.2.3.4	Conservation des éprouvettes.....	22
4.3	Revêtement de protection	22
4.3.1	Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues.....	22
4.3.1.1	Epaisseur du revêtement sec	22
4.3.1.2	Adhérence par traction directe	23
4.3.1.3	Résistance à la fissuration	23
4.3.1.4	Absorption capillaire et perméabilité à l'eau	24
4.3.1.5	Identification	24
4.3.2	Caractéristiques pour certaines utilisations prévues.....	27
4.3.2.1	Perméabilité à la vapeur d'eau	27
4.3.2.2	Perméabilité au dioxyde de carbone.....	27
4.3.2.3	Adhérence après compatibilité thermique.....	27
4.3.2.4	Vieillissement artificiel (rayonnement UV et humidité).....	27
4.3.2.5	Résistance à l'abrasion.....	27
4.3.2.6	Résistance aux chocs	27
4.3.2.7	Résistance chimique.....	28
4.3.2.8	Résistance à une forte attaque chimique	28
4.3.2.9	Retrait linéaire	28
4.3.2.10	Résistance à la compression.....	28
4.3.2.11	Coefficient de dilatation thermique.....	28
4.3.2.12	Résistance au glissement/au dérapage.....	28
4.3.2.13	Comportement anti-statique	28
4.3.2.14	Diffusion des ions chlorures.....	28
4.3.2.15	Couleur et stabilité de la couleur	29



4.3.2.16	Lavabilité.....	29
4.3.2.17	Résistance aux micro-organismes	29
4.3.2.18	Protection anti-graffiti	30
4.3.2.19	Exigences complémentaires de durabilité	30
4.3.3	Préparation des éprouvettes.....	30
4.3.3.1	Supports.....	30
4.3.3.2	Conditionnement des supports	30
4.3.3.3	Préparation des éprouvettes.....	31
4.3.4.1	Description de l'essai.....	32
4.3.4.2	Prescriptions	34
4.4	Revêtement d'étanchéité et d'imperméabilisation	34
4.4.1	Caractéristiques pour toute les utilisations prévues	34
4.4.1.1	Epaisseur du revêtement sec	34
4.4.1.2	Adhérence par traction directe	34
4.4.1.3	Résistance à la fissuration	34
4.4.1.4	Perméabilité à l'eau.....	34
4.4.1.5	Résistance à l'eau.....	36
4.4.1.6	Identification	38
4.4.2	Caractéristiques pour certaines utilisations prévues.....	38
4.4.2.1	Exigences de durabilité en cas d'humidité provenant de l'arrière (par diffusion de vapeur d'eau, absorption capillaire et/ou différences de pression hydrostatique).....	38
4.4.2.2	Résistance à l'usure.....	41
4.4.2.3	Autres	41
4.4.3	Préparation des éprouvettes.....	42
4.4.3.1	Supports.....	42
4.4.3.2	Conditionnement des supports	42
4.4.3.3	Application sur la face supérieure (face a).....	43
4.4.3.4	Conservation.....	43
4.4.3.5	Application sur les autres faces	43
4.4.3.6	Prélèvement des éprouvettes	43
4.4.3.7	Préparation des éprouvettes pour les essais de résistance à la diffusion ou de perméabilité et des films libres.....	44
4.4.4	Aptitude à l'utilisation et compatibilité avec les mortiers de réparation	44
5	DESCRIPTION ET CLASSIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION	44
5.1	Description	44
5.2	Classification.....	45
6	MARQUAGE.....	46
7	EXIGENCES, CONTRÔLE DE QUALITE ET CERTIFICATION	46
7.1	Exigences	46
7.2	Certification BENOR.....	47
7.3	Réceptions	47



1 INTRODUCTION

1.1 REMARQUE PRÉLIMINAIRE

Le présent document reprend les prescriptions techniques pour produits de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton, qui peuvent faire l'objet d'une certification sous la marque BENOR. Les prescriptions concernent aussi bien les caractéristiques des produits que les propriétés du système, en relation avec les conditions du béton et de l'application.

Les prescriptions techniques sont en conformité avec la NBN EN 1504-2 "Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton. Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 2 : systèmes de protection de surface pour le béton" 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 1504-2.

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

- pour les imprégnations hydrophobes : exigences et modalités d'un essai de résistance aux agents chimiques;
- pour les imprégnations : exigences et modalités d'essai pour les propriétés suivantes : résistance à la carbonatation, protection anti-graffiti;
- pour les revêtements de protection :
 - les exigences et modalités d'un essai d'aptitude à l'utilisation et de compatibilité du revêtement avec les mortiers de réparation;
 - les exigences et modalités d'un essai de compatibilité avec un enduit de raclage (le cas échéant);
 - les exigences et modalités d'essai pour les propriétés suivantes : couleur, stabilité de couleur, lavabilité, résistance à l'abrasion, résistance aux micro-organismes, protection anti-graffiti;
 - des exigences complémentaires d'adhérence pour les revêtements à base de liants résineux réactifs;
 - des exigences complémentaires de durabilité, pour les revêtements de surfaces de béton susceptibles d'être au contact à long terme de l'eau
- pour les revêtements d'étanchéité ou d'imperméabilisation :
 - les exigences et modalités d'un essai d'aptitude à l'utilisation
 - les exigences et modalités d'essai pour les propriétés suivantes : étanchéité à l'eau, résistance à l'eau, durabilité en cas d'humidité provenant de l'arrière, résistance à l'usure.

Ce document ne porte pas sur les systèmes de protection anti-graffiti. Cependant, si un système de protection des surfaces en béton présente en outre des caractéristiques de résistance aux graffitis, cette propriété peut être évaluée à la demande du fabricant.



En ce qui concerne les revêtements d'étanchéité ou d'imperméabilisation, les domaines d'application concernent:

- les surfaces extérieures de construction immergées ou en zone de marnage;
- les surfaces intérieures de réservoirs (châteaux d'eau, station d'épuration, canalisations, bassins d'orages, ...).

Le document ne porte pas:

- sur l'étanchéification des murs souterrains, piscines, terrasses et balcons, ainsi que des locaux humides;
- sur les systèmes d'étanchéité préfabriqués, mis en place par ancrage mécanique, ou dont le maintien contre le support est assuré par la pression d'eau appliquée sur celui-ci.

1.2 DOMAINE D'APPLICATION

Le document est d'application pour:

- les imprégnations hydrophobes de surfaces de béton non susceptibles d'être au contact à long terme de l'eau;
- les imprégnations de surfaces de béton non susceptibles d'être au contact à long terme de l'eau;
- les revêtements de protection;
- les revêtements d'étanchéité ou d'imperméabilisation.

Toutes les caractéristiques du produit et du système déclarés par le fabricant peuvent faire l'objet d'une certification de produit sous le 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 privés sous la responsabilité du prescripteur et donc faire l'objet d'un contrôle de réception. Les produits mis sur le marché sous la marque BENOR ne doivent pas être soumis à ce contrôle d'acceptation.

La choix du système de protection 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 1 : protection contre la pénétration;**
 - d'eau (NOTE 1)
 - d'agents chimiques ou biologiques (NOTE 2)
 - de gaz (vapeur d'eau, dioxyde de carbone)
 - d'ions (chlorures).
- **principe 2 : contrôle de l'humidité;**
- **principe 5 : amélioration de la résistance mécanique (résistance aux chocs, résistance à l'usure);**
- **principe 6 : amélioration de la résistance à une forte attaque chimique (NOTE 2);**
- **principe 8 : augmentation de la résistivité du béton.**



NOTE 1 Pour les revêtements d'étanchéité ou d'imperméabilisation, des exigences complémentaires à celle de la norme EN 1504-2 sont d'application

NOTE 2 Dans le cadre du principe 1, les agents chimiques envisagés sont des solutions aqueuses simulant les classes d'exposition XA1, XA2 et XA3 de la EN 206-1. Le principe 6 concerne les classes de liquides indiquées dans la EN 13529.

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:
- Exposition au rayonnement UV (application extérieure) ou non (application intérieure).

1.2.3 Type et caractéristiques du support

- Classe de support

On distingue les classes suivantes :

Classe I

Béton ordinaire, dont la texture est généralement lisse, sauf indication contraire du fabricant du système de protection.

Classe II

Béton ou mortier de réparation, du type PC, conforme à la EN 1504-3.
(PC : Polymer concrete - Béton ou mortier à base de résines réactives).

Classe III

Béton ou mortier de réparation, du type PCC, conforme à la EN 1504-3.
(PCC : Polymer cement concrete - Béton ou mortier à base de liants hydrauliques modifiés).

- 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".



Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton

NOTE La texture présentée par la face supérieure de dalles de trottoir en béton est considérée comme caractéristique d'une texture lisse.

- Degré de saturation

En fonction de la teneur en humidité avant et pendant l'application du support, on définit 4 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);
- support soumis à la diffusion de la vapeur d'eau (degré de saturation b1); (NOTE 1)
- support saturé par absorption capillaire sur la face non enduite : le support est saturé d'eau et soumis à l'absorption capillaire par la face non revêtue avant, pendant et après l'application du revêtement (degré de saturation c). (NOTE 2)

NOTE 1 Applicable pour les revêtements d'étanchéité et d'imperméabilisation.

NOTE 2 Le degré de saturation c couvre aussi l'application sur des bétons jeunes.

- Fissuration

En fonction de l'aptitude au pontage des fissures, on distingue les classes de revêtements reprises au tableau 1:

Tableau 1 - Catégories d'aptitude au pontage des fissures

Classe	
B 0	Sans aptitude au pontage des fissures
B 1	Avec aptitude au pontage des fissures de 0,12 mm, seulement sujettes à des variations périodiques d'ouverture saisonnières
B 2	Avec aptitude au pontage des fissures de 0,12 mm, sujettes à des variations périodiques d'ouverture saisonnières et quotidiennes
B 3.1	Avec aptitude au pontage des fissures de 0,20 mm, sujettes à des variations périodiques d'ouverture saisonnières et quotidiennes
B 3.2	Avec aptitude au pontage des fissures de 0,20 mm, sujettes à des variations périodiques d'ouverture saisonnières, quotidiennes et vibrations mécaniques



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 BB 562-567. Les principes du 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 1504-2 : Products and systems for the protection and repair on concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 2 : Surface protection systems.
- 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

Les guides sont intégrés dans le PTV

- Guide d'agrément G0008 (2002) - Revêtements de protection des surfaces en béton soumis aux influences extérieures et non soumis au trafic (en particulier le chapitre 6 : description des travaux et mise en œuvre des produits sur site).
- Guide d'agrément G0017 (2004) - Revêtements de protection et/ou d'étanchéité et/ou d'imperméabilisation des surfaces en béton en contact permanent ou semi-permanent avec l'eau.
- Guide d'agrément G0027 (2004) - Imprégnation hydrophobe et imprégnation des surfaces en béton soumis aux influences extérieures.
- Guide de sélection des systèmes de protection de surface des bétons.
(à rédiger).

3 TERMINOLOGIE

3.1 IMPRÉGNATION HYDROPHOBE

Voir 3 de la EN 1504-2.

3.2 IMPRÉGNATION

Voir 3 de la EN 1504-2.

3.3 REVÊTEMENT

Voir 3 de la EN 1504-2.

On distingue:

- les revêtements polymériques, dont le liant est à base de polymères;
- les revêtements minéraux, dont le liant est à base de liants minéraux (ciments, modifiés ou non par des polymères, silicates alcalins, siliconates, ...);
- les revêtements à base de liants hydrauliques et polymères.

Le revêtement peut être constitué d'une ou plusieurs couches. Dans le cas de systèmes multicouches, les termes suivants sont habituellement utilisés:

- couche d'imprégnation;
- couche de base ou couche intermédiaire;
- couche de finition.



3.4 PEINTURE

Constituant chargé et/ou pigmenté d'un revêtement, dont le liant est à base de polymères.

3.5 REVÊTEMENT À BASE DE LIANTS HYDRAULIQUES ET POLYMÈRES

Il s'agit d'un revêtement à base de ciment et polymères.

NOTE Deux cas peuvent être distingués en fonction de la teneur en polymère :

- la matrice est cimenteuse et l'hydratation du liant intervient de manière prépondérante dans le durcissement du revêtement. Il s'agit alors d'un revêtement rigide;
- la matrice est polymérique et le ciment peut être essentiellement considéré comme une charge. Il s'agit alors d'un revêtement souple. De manière générale, la matrice ne devient polymérique qu'à partir de rapports polymère/ciment supérieur à 0,35 - 0,40.

3.6 COUCHE D'IMPRÉGNATION

Couche servant à améliorer l'adhérence et/ou la durabilité de l'adhérence au support et/ou à diminuer la porosité du support, destiné à recevoir un revêtement.

Une hydrofugation du support par un produit non filmogène peut compléter ou remplacer la couche d'imprégnation.

3.7 LIANT

Composant qui veille à la cohésion d'une couche du revêtement.

3.8 PIGMENTS

Substance généralement en poudre fine à l'état sec, pratiquement insoluble dans les milieux de suspension usuels, utilisée en raison de certaines de ses caractéristiques : couleur, pouvoir opacifiant, pouvoir colorant, pouvoir protecteur.

Selon leur nature, on distingue les pigments métalliques, minéraux, organiques, organo-métalliques. En fonction de leurs propriétés physiques et/ou physico-chimiques, on distingue :

- les pigments inhibiteurs de la corrosion métallique encore appelés, pour ce motif, pigments anticorrosion;
- les pigments inhibiteurs des salissures marines, encore appelés communément pigments antisalissures;
- les pigments susceptibles de conférer à la couche certaines propriétés spécifiques, telles que l'incombustibilité (relative), l'auto-extinguibilité, la luminosité, la luminescence, la phosphorescence, le pouvoir opacifiant;
- les produits dont la caractéristique principale est de conférer une coloration à la couche.



3.9 MATIÈRES DE CHARGE

Substance insoluble dans les milieux de suspension et qui, bien que ne présentant dans ces milieux qu'un faible pouvoir colorant et un faible pouvoir opacifiant, est fréquemment incorporée dans les peintures ou dans les préparations assimilées, dans le but d'obtenir certaines propriétés ou effets spéciaux (diminution du brillant de la couche, modification de la rhéologie du produit, etc.).

On utilise parfois des matières de charge dans le but de diminuer le prix d'une peinture ou préparation assimilée.

3.10 COMPOSANT

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

3.11 CONSTITUANT

Un constituant du revêtement donne lieu après durcissement à une couche définie par une fonction particulière (couche d'imprégnation, couche de base, couche de finition) et résulte de la mise en œuvre d'un composant (système monocomposant) ou d'un mélange de composants (systèmes multicomposants).

3.12 ENDUIT DE RACLAGE

L'enduit de raclage a pour but d'éliminer les irrégularités de surface provoquées par des bulles d'air. L'enduit de raclage peut être un mortier d'égalsation ou tout autre produit spécifiquement formulé pour cette utilisation.

3.13 AIRE DE MESURE

Aire sur laquelle un mesurage individuel d'épaisseur est effectué (définition de la NBN EN ISO 2064 – 1980 - Metallic and other non-organic coatings - Definitions and conventions concerning the measurement of thickness).

3.14 REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ

Aucun passage d'eau n'est toléré (définition applicable aux revêtements de surfaces de béton susceptibles d'être au contact à long terme de l'eau).

3.15 REVÊTEMENT D'IMPERMÉABILISATION

Un léger passage d'eau est toléré. Le débit maximal toléré est de 125 cc/m² 24 h. (définition applicable aux revêtements de surfaces de béton susceptibles d'être au contact à long terme de l'eau).



4 CARACTERISTIQUE DES PRODUITS

GÉNÉRAL

Ce chapitre reprend les caractéristiques des produits qui peuvent être certifiés sous la marque BENOR en conformité avec la EN 1504-2. 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 sous le marquage CE.

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

4.1 IMPRÉGNATION HYDROPHOBE

4.1.1 *Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues*

4.1.1.1 Profondeur de pénétration

Voir tableau 3 de la EN 1504-2.

Exigence complémentaire à la norme : pour les imprégnations hydrophobes de classe II, la profondeur de pénétration sur support béton de type C (0,45) doit être supérieure ou égale à 3 mm.

La profondeur de pénétration sur support béton de type C (0,45) est mesurée sur les éprouvettes traitées faisant l'objet de la mesure de vitesse de séchage du support.

4.1.1.2 Absorption d'eau

Voir tableau 3 de la EN 1504-2.

4.1.1.3 Taux de dessiccation.

Voir tableau 3 de la EN 1504-2.

4.1.1.4 Résistance aux alcalis

Voir tableau 3 de la EN 1504-2.

4.1.1.5 Identification

Les essais d'identification et les tolérances sont repris au tableau 2 ci-après.



Tableau 2 - Essais d'identification et tolérances

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Masse volumique à 25 °C (g/cc)	ISO 2811	± 3
Extrait sec (%) (NOTE 1)	EN ISO 3251 (1 g, 105 °C)	± 5
Spectre IR de l'extrait sec (NOTE 2)	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Essai chimique spécifique à la fonction chimique du liant	Valeur hydroxyle EN 1240 Teneur en isocyanate EN 1242 Equivalent époxyde EN 1877-1 Fonctions amines EN 1877-2	± 10 ± 10 ± 5 ± 6
Viscosité à 25 °C (Pa.s) (NOTE 3)	EN ISO 3219 (cylindres coaxiaux)	± 20
NOTE 1 Pour les produits à base de silanes, l'extrait sec est mesuré en outre par pesée du résidu après maintien de la prise d'essai pendant 7 jours à (21 ± 2) °C en présence de 5 g de carbonate de calcium PA. NOTE 2 En cas de présence de silanes, le spectre infrarouge est enregistré sur le produit total NOTE 3 Essai réalisé chez le fabricant uniquement.		

4.1.2 Caractéristiques pour certaines utilisations prévues

4.1.2.1 Perte de masse après cycles de gel/dégel en présence de sels de déverglaçage

Voir tableau 3 de la EN 1504-2.

4.1.2.2 Diffusion des ions chlorures

Voir tableau 3 de la EN 1504-2.

4.1.2.3 Résistance aux agents chimiques

PRESCRIPTION:

Pas de dégradation visible du support béton traité.

NOTE Le support béton non traité doit présenter des signes d'altération.



ESSAI:

L'essai est réalisé comme décrit dans la norme ISO 2812-1 : "Paints and vannishes – Determination of resistance to liquids – Part 1 : General methods" sur éprouvettes préparées comme décrit en 4.2.3. :

- méthode 2 (utilisant un milieu absorbant);
- durée de l'exposition : 30 jours;
- le réactif est remplacé tous les jours, sauf en période de week-end.

La composition de l'agent de vieillissement est la suivante:

- pour la classe d'exposition XA 1 :
 - $\text{SO}_4^{=}$: 600 mg/l (par ajout de sulfate de sodium);
 - Mg^{2+} : 1000 mg/l (par ajout de sulfate de magnésium);
 - pH : (5,5 + 0,2 - 0,0) (par ajout d'acide sulfurique);
- pour la classe d'exposition XA 2 :
 - $\text{SO}_4^{=}$: 3000 mg/l (par ajout de sulfate de sodium);
 - Mg^{2+} : 3000 mg/l (par ajout de sulfate de magnésium);
 - pH : (4,5 + 0,2 - 0,0) (par ajout d'acide sulfurique);
- pour la classe d'exposition XA 3 :
 - $\text{SO}_4^{=}$: 6000 mg/l (par ajout de sulfate de sodium);
 - Mg^{2+} : 6000 mg/l (par ajout de sulfate de magnésium);
 - pH : (4,0 + 0,2 - 0,0) (par ajout d'acide sulfurique).

(Il n'est pas tenu compte de la contribution à la teneur globale en $\text{SO}_4^{=}$ par le H_2SO_4 ajouté pour amener le pH aux valeurs imposées).

L'essai est réalisé sur éprouvettes traitées et éprouvettes non traitées servant de référence.

Après exposition, les différences entre éprouvettes traitées et non traitées sont documentées.

4.1.3 Préparation des éprouvettes.

La préparation des éprouvettes est décrite dans les normes d'essais.

Si les caractéristiques "Diffusion des ions chlorures" et/ou "Résistance aux agents chimiques" doivent être déterminées, la préparation des éprouvettes sera effectuée comme décrit au 4.2.3.

4.2 IMPRÉGNATIONS

4.2.1 Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues

4.2.1.1 Profondeur de pénétration

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.



Exigence complémentaire à la norme : la profondeur de pénétration sur support béton de type MC (0,40) doit être supérieure ou égale à 1 mm.

La profondeur de pénétration sur support béton de type MC (0,40) est mesurée sur les éprouvettes traitées faisant l'objet de la mesure de résistance aux chocs.

4.2.1.2 Absorption capillaire et perméabilité à l'eau

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

4.2.1.3 Identification

Les essais d'identification et tolérances sont repris au 4.1.1.5.

4.2.2 *Caractéristiques pour certaines utilisations prévues*

4.2.2.1 Perméabilité à la vapeur d'eau

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

4.2.2.2 Adhérence

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

4.2.2.3 Adhérence après compatibilité thermique

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

En ce qui concerne l'essai de compatibilité thermique avec influence de sels de déverglaçage, et contrairement à ce qui est indiqué dans la norme d'essai EN 13687-1, les éprouvettes peuvent être maintenues pendant les périodes de repos (nuits et week-ends), dans les conditions normalisées au laboratoire, et non pas immergées dans l'eau.

Les essais réalisés pour application extérieure avec influence de sel de déverglaçage couvrent les autres catégories.

4.2.2.4 Résistance à l'abrasion

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

4.2.2.5 Résistance aux chocs

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

Le béton support est de type MC (0,40).

4.2.2.6 Résistance aux agents chimiques

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.



Les conditions de l'essai sont préconisées au 4.1.2.3.

4.2.2.7 Résistance au glissement / au dérapage

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

4.2.2.8 Diffusion des ions chlorures

Voir tableau 4 de la EN 1504-2.

4.2.2.9 Protection anti-carbonatation

PRESCRIPTION:

La profondeur de carbonatation des éprouvettes traitées est inférieure à 0,5 X la profondeur de carbonatation des éprouvettes non traitées

ESSAI:

L'essai est réalisé comme décrit dans la pr EN 13295 "Produits and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance to carbonation".

Les éprouvettes sont préparées comme décrit en 4.2.3.

Les supports sont des cubes de 100 mm de côté, l'imprégnation est appliquée sur toutes les faces des cubes.

4.2.2.10 Couleur et stabilité de la couleur

PRESCRIPTION:

- Mesure de la couleur : suivant spécifications du maître de l'ouvrage. La différence de couleur ΔE entre supports traités et non traités est donnée.
- Stabilité de la couleur : suivant spécification du maître de l'ouvrage.

ESSAI:

Les composantes trichromatiques sont mesurées pour l'illuminant standard D65, avec l'observation à 10°, sous éclairage diffus.

Les résultats seront exprimés en coordonnées L^* , a^* , b^* .

La variation de teinte ΔE^* est mesurée en unités CIE-LAB, conformément à la norme ISO 195 – J01.

Il y a lieu d'utiliser les équations données dans la recommandation n° 2 de la publication CIE n° 15.
Les éprouvettes sont préparées comme décrit en 4.2.3.



4.2.1.11 Protection anti-graffiti

PRESCRIPTION:

Suivant spécifications du maître de l'ouvrage.

ESSAI:

La résistance aux graffitis est mesurée par 5 cycles d'application des produits pour graffitis et de nettoyage par utilisation de l'agent préconisé par le fabricant du revêtement.

Les produits pour graffitis à utiliser sont :

- peinture cellulosique :
solvant : acétates + cétones + alcools + aromatiques;
liant : nitrate de cellulose;
teinte : argentée (pigment);
mode d'application : bombe aérosol.
- vernis acrylique coloré :
solvant : cétones + aromatiques + alcools;
liant : acrylique;
teinte : jaune (colorant);
mode d'application : bombe aérosol.
- bitume :
solvant : aromatiques + white spirit;
liant : bitume;
teinte : noire;
mode d'application : bombe aérosol.
- peinture acrylique fluorescente :
solvant : cétones + aromatiques + alcool;
liant : acrylique;
teinte : rose;
mode d'application : bombe aérosol.
- peinture synthétique :
solvant : white spirit;
liant : glycerophthalate;
teinte : jaune (pigment);
mode d'application : brosse.
- mercurochrome :
solvant : éthanol;
liant : /
teinte : rouge;
mode d'application : brosse.
- peinture PUR :
solvant : /
teinte : bleue;
mode d'application : brosse.



- marqueur indélébile :
solvant : cétones;
liant : /
teinte : noir, bleu, rouge (colorant);
mode d'application : marqueur.

Après les 5 cycles, on procède à un examen visuel du revêtement.

En cas de résidus colorés à la surface du revêtement, on contrôle s'il y a contamination éventuelle du support béton par le produit pour graffitis.

4.2.3 Préparation des éprouvettes

4.2.3.1 Supports

Sauf indication contraire dans les normes d'essais ou dans le présent document, le béton support est du type C (0,7) selon la NBN EN 1766 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Reference concretes for testing".

Après conservation comme décrit au 6.5 de la NBN EN 1766, ils sont encore conservés un minimum de 28 jours dans les conditions normales de laboratoire de $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

Après les 28 jours de conservation, il y a lieu de prendre les mesures nécessaires afin d'éviter la carbonatation des supports.

4.2.3.2 Conditionnement des supports

En fonction du degré de saturation du support, les supports sont conditionnés comme suit :

Sec:

Support en équilibre hygrothermique avec les conditions d'application (degré de saturation a).

Humide:

Le support est au préalable immergé pendant 7 jours dans de l'eau, puis maintenu en position verticale pendant 30 min, préalablement à l'application (degré de saturation b).

Saturé par absorption capillaire:

Comme pour le degré de saturation b; pendant l'application et la conservation, le support est maintenu en semi-immersion dans de l'eau, la face non enduite étant dans l'eau.

La semi-immersion est telle que seuls les 10 mm supérieurs du support émergent (degré de saturation c).



4.2.3.3 Préparation des éprouvettes

Sauf indication contraire dans les normes d'essais ou dans le présent document, les règles générales suivantes sont d'application :

- L'imprégnation est appliquée sur la surface supérieure des éprouvettes préparées comme décrit dans la EN 1766 "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Reference concretes for testing" (surface obtenue par arasage à l'aide d'une règle plate en acier posée sur champ, selon les termes du 6.4 de la EN 1766).
- Sauf indication contraire du fabricant, l'imprégnation est appliquée sur support sec, en position horizontale.

NOTE Au cas où l'imprégnation est compatible avec différents degrés de saturation, les éprouvettes seront préparées dans les conditions les plus défavorables.

- L'imprégnation est appliquée selon les instructions du fabricant (taux d'application, intervalles entre couches, ...) aux conditions normalisées du laboratoire, à savoir $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.
- Cependant, pour les imprégnations destinées à être appliquées sur bétons jeunes et bétons soumis à des transports d'eau par capillarité (degré de saturation c), l'application se fait à la température minimale d'application prévue par le fabricant (conformément à la pr EN 13578 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test method - Compatibility between coating and wet concrete").

4.2.3.4 Conservation des éprouvettes

Sauf indication contraire dans les normes d'essais ou dans le présent document, les éprouvettes sont conservées pendant 7 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative, pour les degrés de saturation "a" et "b".

Pour les degrés de saturation "b", on veillera à poser les supports sur plats, de manière à permettre une aération de la surface non revêtue.

Pour les degrés de saturation "c", les conditions sont les suivantes :

- 56 jours aux conditions d'application, en semi-immersion;
- 2 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative, le support étant posé sur plats.

NOTE Ces conditions sont conformes à la pr EN 13578 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test method - Compatibility between coating and wet concrete".

4.3 REVÊTEMENT DE PROTECTION

4.3.1 Caractéristiques pour toutes les utilisations prévues

4.3.1.1 Épaisseur du revêtement sec

L'épaisseur sèche mesurée sur les éprouvettes d'essai faisant l'objet de l'essai d'adhérence et le cas échéant de l'essai de résistance à la fissuration constituera la valeur nominale pour l'utilisation future du système de revêtement.



ESSAI:

L'épaisseur du revêtement est mesurée :

- sur les supports horizontaux, faisant l'objet de l'essai d'adhérence et le cas échéant de l'essai d'aptitude au pontage des fissures;
- sur les supports verticaux, faisant l'objet de l'essai d'aptitude à l'utilisation; comme décrit dans la norme NBN EN ISO 2808 "Paints and varnishes - Determination of film thickness".

La méthode de référence est la méthode n° 5A.

Les valeurs individuelles de mesure sont obtenues comme suit :

- lorsque la mesure est effectuée par une sonde, dont la réponse intègre les réponses des différents points de la surface de mesure de la sonde, la valeur individuelle est la lecture sur l'appareil;
- lorsque la mesure est effectuée à l'aide d'observations au microscope sur une entaille, une valeur individuelle est définie comme étant la moyenne de 5 mesures réparties sur une longueur de microsection d'environ 5 mm.

La moyenne est calculée sur 10 valeurs individuelles.

NOTE:

- L'utilisation de sondes (basées par exemple sur la propagation des ultrasons) est admise pour autant que les résultats obtenus soient les mêmes que par la méthode de référence.
- La zone de mesure permettant d'obtenir une valeur individuelle est appelée "Aire de mesure", selon la définition de la norme NBN EN ISO 2064 : "Metallic and other non-organic coatings - Définitions and conventions concerning the measurement of thickness".

4.3.1.2 Adhérence par traction directe

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

Cependant, la prescription d'adhérence pour les revêtements rigides à liants résineux réactifs sont :
> 2,0 (1,5) N/mm².

L'adhérence est mesurée entre le 28^{ème} et le 30^{ème} jour suivant l'application.

4.3.1.3 Résistance à la fissuration

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

Seule la méthode B (agrandissement cyclique de la fissure) est considérée. La température d'essai est de – 10° C. La texture de surface du support est la texture la plus défavorable parmi celles envisagées par le fabricant.

L'épaisseur du revêtement appliqué sur les éprouvettes pour la mesure de la résistance à la fissuration est considérée comme l'épaisseur minimale d'application, lorsque cette propriété est exigée.

NOTE Les classes habituellement envisagées sont reprises au 1.2.3.



**Prescriptions techniques pour systèmes de protection,
d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton**

4.3.1.4 Absorption capillaire et perméabilité à l'eau

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

Cependant, l'atmosphère standard de conditionnement est $(21 \pm 2)^\circ$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

Le rapport d'essai reprendra les résultats de perméabilité à l'eau liquide W et les courbes de prises d'eau (kg/m^2) en fonction de $\sqrt{t/h}^{1/2}$

4.3.1.5 Identification

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

- sur revêtements à base de liants organiques : tableau 3;
- sur revêtements à base de liants minéraux : tableau 4.

Tableau 3 - Essais d'identification et tolérances sur revêtements à base de liants organiques

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Masse volumique à 25 °C (g/cc) (NOTE 1)	EN ISO 2811	± 3
Extrait sec (%)	EN ISO 3251 (1 g, 105 °C)	± 5
Teneur en cendres (%) (NOTE 1)	EN ISO 3451-1 (600 °C - 30 min - 1 g)	± 5
Teneur en liant (%)	-	± 5
Spectre IR du liant	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Essai chimique spécifique à la fonction chimique du liant	Indice hydroxyle EN 1240 Indice isocyanate EN 1242 Indice époxyde EN 1877-1 Indice amine EN 1877-2	± 10 ± 10 ± 5 ± 6
Viscosité à 25 °C (Pa.s) (NOTE 2)	EN ISO 3219 (cylindres coaxiaux)	± 20
Temps de séchage (min)	EN ISO 1517	± 10
Délai maximal d'utilisation (min)	EN ISO 9514 (jusqu'à une température de 40 °C)	± 15
Analyse chimique spécifique au constituant principal des pigments	A déterminer	A déterminer



Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton

NOTE 1 Tolérances pour chaque couleur; pour la gamme complète des couleurs, les tolérances de masse volumique sont de ± 4 % et de teneur en cendres de ± 10 %.

NOTE 2 Essai réalisé chez le fabricant uniquement.

REMARQUES :

Masse volumique à 25 °C

Dans le cas de constituants multicomposants, la mesure est uniquement effectuée sur le mélange.

Extrait sec

Dans le cas de constituants multicomposants, la mesure est uniquement effectuée sur le mélange.

La prise d'essai est pesée puis conservée au préalable 24 h à (21 ± 2) °C avant d'être placée à 105 °C.

Teneur en cendres

Dans le cas de constituants multicomposants, la mesure est uniquement effectuée sur le mélange.

Spectre Infrarouge du liant

Le spectre infrarouge est enregistré après séparation préalable des pigments, matières de charge et produits minéraux (par centrifugation ou dissolution sélective) et évaporation du solvant.

Essai chimique spécifique à la fonction chimique du liant

Ces essais ne sont applicables que dans le cas des résines réactives (constituants multicomposants).

Temps de séchage

Le temps de séchage est mesuré sur les constituants monocomposants.

Délai maximal d'utilisation

Le délai maximal d'utilisation est mesuré sur le mélange, pour les constituants multicomposants.



Tableau 4 - Essais d'identification et tolérances sur revêtements à base de liants hydrauliques

Caractéristiques	Procédures d'essai	Tolérances (en % des valeurs de référence)
Composant liquide		
Masse volumique à 25 °C (g/cc)	EN 480-7	± 5
Teneur en sec (%)	EN 480-8	± 5
Perte au feu (%) (en présence de charges minérales)	0,5 à (500 ± 50) °C pendant 30 min.	± 5
Spectre IR sur le résidu sec	EN 1767	Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et intensité relative
Composant solide		
Granulométrie	pr EN 12192-1	> 2 mm : ± 6 (NOTE 1) (2 <...< 0,063) mm : ± 4 (NOTE 1) < 0,063 mm : ± 2 (NOTE 1)
Perte au feu (%) (uniquement pour les produits monocomposants)	5 g à (500 ± 50) °C pendant 30 min.	± 1 (NOTE 1)
Résidu insoluble dans HCl (%)	NBN B15-250	± 10
Sur le mélange frais		
Consistance (mm) (NOTE 2)	EN 1015-3	± 20 mm ou ± 15 %
Masse volumique (g/cc)	EN 1015-6	± 5
Temps de durcissement (min.)	Méthode à proposer par le fabricant	A définir
Sur le mélange durci		
Résistance mécanique (traction ou flexion/compression)	Méthode à proposer par le fabricant	A définir
NOTE 1 Tolérances en valeur absolue.		
NOTE 2 Essai réalisé chez le fabricant uniquement.		



4.3.2 Caractéristiques pour certaines utilisations prévues

4.3.2.1 Perméabilité à la vapeur d'eau

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

Au cas où le revêtement est à base de liant hydraulique modifié, les mesures sont effectuées après stabilisation du produit aux conditions hygrothermiques de la mesure.

4.3.2.2 Perméabilité au dioxyde de carbone

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

Au cas où le revêtement est à base de liant hydraulique modifié, les mesures sont effectuées après carbonatation du revêtement et stabilisation du revêtement aux conditions hygrothermiques de la mesure.

NOTE 1 La carbonatation du revêtement peut être effectuée par maintien dans une atmosphère de CO₂ et à 50 % d'humidité relative. Il est à remarquer que certains revêtements ne carbonatent pas totalement, parce que les grains de ciment sont enrobés d'un film de polymère. Les revêtements peuvent néanmoins être testés après conditionnement, l'expérience pratique montrant que l'augmentation de masse en fonction du temps devient linéaire après quelques jours de mesure.

4.3.2.3 Adhérence après compatibilité thermique

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

En ce qui concerne l'essai de compatibilité thermique avec influence de sels de déverglaçage, et contrairement à ce qui est indiqué dans la norme d'essai EN 13687-1, les éprouvettes peuvent être maintenues pendant les périodes de repos (nuits et week-ends) dans les conditions normalisées du laboratoire, et non pas immergées dans l'eau.

Les valeurs d'adhérence doivent répondre aux prescriptions du 4.3.1.2. En outre, la valeur moyenne et les valeurs individuelles doivent valoir au minimum 80 % des valeurs obtenues à l'état intact.

Les essais réalisés pour application extérieure avec influence de sels de déverglaçage couvrent les 2 autres catégories.

4.3.2.4 Vieillessement artificiel (rayonnement UV et humidité)

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.5 Résistance à l'abrasion

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.6 Résistance aux chocs

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.



4.3.2.7 Résistance chimique

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.8 Résistance à une forte attaque chimique

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.9 Retrait linéaire

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.10 Résistance à la compression

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.11 Coefficient de dilatation thermique

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.12 Résistance au glissement/au dérapage

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.13 Comportement anti-statique

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

4.3.2.14 Diffusion des ions chlorures

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

Si nécessaire, l'essai est réalisé comme suit :

L'essai consiste à appliquer le revêtement sur support en béton cellulaire, dont l'épaisseur est réduite après sciage à 6 mm maximum. L'éprouvette constitue la paroi intérieure d'une cellule de diffusion, contenant du côté du support, une solution saturée de Ca(OH)_2 , et du côté du revêtement, une solution saturée en Ca(OH)_2 et 3 m en NaCl .

La diffusion des chlorures est contrôlée par analyse chimique de la solution saturée de Ca(OH)_2 , après 7, 14, 21, 28, 42, 56 et 84 jours.

Après chaque mesure, le niveau d'eau est ramené à son niveau initial, avec une solution de NaCl de même concentration que celle mesurée. 3 éprouvettes sont testées (voir figure 1).

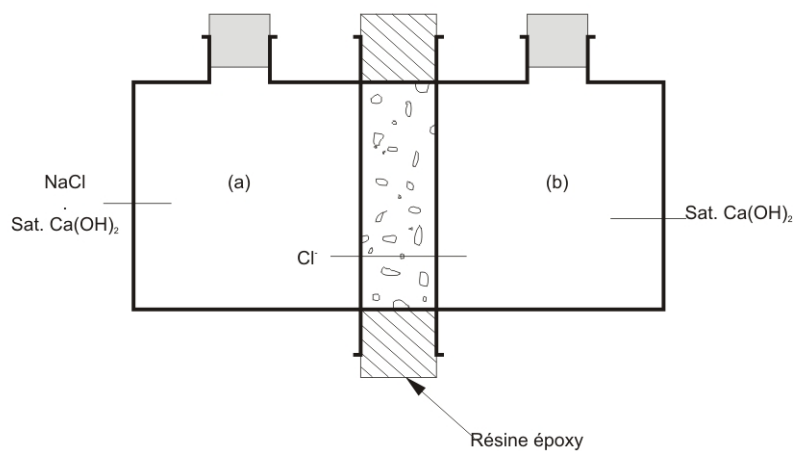


Figure 1 : Dispositif de mesure de résistance à la diffusion des chlorures

4.3.2.15 Couleur et stabilité de la couleur

PRESCRIPTIONS:

- mesure de la couleur : suivant spécifications du maître de l'ouvrage.
- stabilité de couleur : suivant spécifications du maître de l'ouvrage. Il est recommandé que $\Delta E^* < 2$.

Voir tableau 5 de la EN 1504-2.

ESSAI:

Voir 4.2.2.10 et 4.3.2.4.

4.3.2.16 Lavabilité

PRESCRIPTIONS:

Suivant spécifications du maître de l'ouvrage.

ESSAI:

L'essai est réalisé comme décrit dans la norme NFT T30-082 "Peintures et vernis – Essai de lavabilité".

4.3.2.17 Résistance aux micro-organismes

PRESCRIPTIONS:

Suivant spécifications du maître de l'ouvrage.



ESSAI:

L'essai est réalisé comme décrit dans la norme NBN EN ISO 846, selon la méthode cohérente avec les spécifications du maître de l'ouvrage.

4.3.2.18 Protection anti-graffiti

Voir 4.2.2.8.

4.3.2.19 Exigences complémentaires de durabilité

Exigences complémentaires de durabilité pour les revêtements de surface de béton susceptibles d'être au contact à long terme de l'eau

- Adhérence après compatibilité thermique (voir 4.3.2.3.).
Les éprouvettes doivent rester immergées dans l'eau pendant les périodes de repos (nuits et week-ends).
- Résistance à l'eau.
Les prescriptions et essais du 4.4.1.5. sont applicables.

4.3.3 *Préparation des éprouvettes*

4.3.3.1 Supports

Le béton support est dans tous les cas du type MC (0,4) selon la NBN EN 1766: “ Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Reference concretes for testing”.

Après conservation comme décrit au 6.5 de la NBN EN 1766, ils sont encore conservés un minimum de 28 jours dans les conditions normales de laboratoire de $(21 \pm 2)^{\circ} \text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

Le revêtement est appliqué sur surface lisse, le cas échéant, les agents de décoffrage sont éliminés par une technique appropriée.

A la demande du fabricant, l'application peut être réalisée sur support sablé; dans ce cas, l'indice de rugosité sera repris dans le rapport d'essai et dans la fiche technique.

L'indice de rugosité est mesurée comme décrit au 7.2 de la NBN EN 1766.

4.3.3.2 Conditionnement des supports

En fonction du degré de saturation du support, les supports sont conditionnés comme suit :

Sec:

Support en équilibre hygrothermique avec les conditions d'application (degré de saturation a).



Humide:

Le support est au préalable immergé pendant 7 jours dans de l'eau, puis maintenu en position verticale pendant 30 min, préalablement à l'application (degré de saturation b).

Saturé par absorption capillaire:

Comme pour le degré de saturation b; pendant l'application et la conservation, le support est maintenu en semi-immersion dans de l'eau, la face non enduite étant dans l'eau.

la semi-immersion est telle que seuls les 10 mm supérieurs du support émergents.
(degré de saturation c).

4.3.3.3 Préparation des éprouvettes

- Application du revêtement : les éprouvettes sont préparées comme suit :
 - revêtements à base de liants polymériques : à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative, sur support avec degré de saturation "a";
 - revêtements à base de liants hydrauliques modifiés : à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative, sur support avec degré de saturation "b";
 - revêtements destinés à être appliqués sur bétons jeunes et bétons soumis à des transports d'eau par capillarité (degré de saturation c) : à la température minimale d'application prévue par le fabricant (conformément à la pr EN 13578 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test method - Compatibility between coating and wet concrete).

NOTE Au cas où le revêtement est compatible avec différentes textures de surface et/ou degré de saturation, le revêtement sera, pour chaque essai, testé dans les conditions les plus défavorables (essai d'aptitude au pontage des fissures sur texture sablée, adhérence sur texture lisse, etc.).

- Préparation des éprouvettes pour les essais de résistance à la diffusion ou de perméabilité. Les éprouvettes sont préparées aux conditions normalisées du laboratoire, à savoir $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative. Le cas échéant la nature des supports est précisée dans la description de ces essais.
- Le revêtement sera appliqué sur son support en position horizontale.
- Taux d'application et intervalles entre couches. Le taux d'application et les intervalles entre couches sont définis par le fabricant.
- Conservation des éprouvettes. Les éprouvettes sont conservées en position horizontale pendant 28 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative, pour les degrés de saturation "a" et "b". Pour les degrés de saturation "b", on veillera à poser les supports sur plots, de manière à permettre une aération de la surface non revêtue.

Pour les degrés de saturation "c", les conditions sont les suivantes :

- 56 jours aux conditions d'application, en semi-immersion;
- 2 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative, le support étant posé sur plots.



NOTE Ces conditions sont conformes à la pr EN 13578 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test method - Compatibility between coating and wet concrete".

Pour les revêtements durcissant sous l'action de la lumière, on veillera à exposer les éprouvettes en horizontale pendant 7 périodes de 8 h à la lumière du jour; les 7 périodes seront régulièrement réparties pendant les 28 jours de conservation et choisies de manière à ne pas être soumises au gel, ni à des précipitations atmosphériques de longue durée.

4.3.4 *Aptitude à l'utilisation et compatibilité avec les mortiers de réparation*

4.3.4.1 Description de l'essai

Support et inclinaison des supports.

Classe I

Support conforme au 4.3.3.1.

Classe II

Support constitué d'un béton ordinaire revêtu de 1 cm d'épaisseur d'une couche de mortier de réparation à base de liants résineux réactifs contenant au moins 13 % de résine époxy, par rapport à la masse totale des constituants.

Les caractéristiques de ce mortier doivent satisfaire aux prescriptions de la EN 1504-2.

Un temps de maturation du mortier de minimum 7 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative est respecté avant d'appliquer le revêtement, sauf indications contraire du fabricant du revêtement.

Classe III

Support constitué d'un béton ordinaire revêtu de 1 cm d'épaisseur d'une couche de mortier de réparation à base de liants hydrauliques modifiés et contenant au moins 3,5 % de polymère sec par rapport à la masse totale des constituants non hydratés.

Les caractéristiques de ce mortier doivent satisfaire aux prescriptions de la EN 1504-2.

Après application du mortier, l'assemblage est conservé comme suit :

- 62 h, couvert d'une feuille plastique;
- ensuite, un minimum de 25 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

Enduit de raclage

Au cas où il est prévu que le revêtement peut être appliqué sur un enduit de raclage, il y a lieu de prévoir en outre 2 supports de classe I de 300 x 3000 mm, pourvus de trous de forage de (10 ± 2) mm de diamètre et de (5 ± 1) mm de profondeur.

Les trous sont centrés sur l'emplacement des zones où est mesurée l'adhérence du revêtement.

L'enduit de raclage est appliqué avec un outillage représentatif de l'outillage utilisé sur chantier.

Les éprouvettes sont conservées 24 h aux conditions standardisées du laboratoire.



L'essai de compatibilité sur les mortiers décrits ci-avant sous "Classe II" et "Classe III" est supposé couvrir l'utilisation du revêtement de protection sur tous les mortiers de réparation conformes à la EN 1504-2.

Néanmoins, le fournisseur peut faire procéder à des erreurs de compatibilité sur d'autres mortiers de son choix, éventuellement, avec des durées de maturation différentes. Dans ce cas, l'essai ne couvre que les mortiers testés.

Sauf indication contraire du fournisseur, la texture du support est lisse. Les supports de 300 x 300 mm sont placés en position verticale.

Application

L'application a lieu en chambre climatisée :

- aux conditions limites inférieures de température préconisées par le fabricant, pour les revêtements à base de liants polymériques et à base de liants hydrauliques, pour lesquels la matrice est polymérique. Le pourcentage d'humidité relative est de 70 ± 15 %; les conditions seront telles que la formation de rosée sur les éprouvettes est exclue;
- aux conditions limites supérieures de température préconisées par le fabricant, pour les revêtements à base de liants hydrauliques, pour lesquelles la matrice est cimenteuse (revêtements rigides).

L'applicateur prépare les surfaces à recouvrir d'après la procédure prévue par le fabricant. Le taux d'application et les intervalles entre couches sont définis par le fabricant.

Conservation

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

Carottage ou prélèvement des carottes

Le carottage ou prélèvement des carottes en diamètre 50 mm a lieu entre le 21^{ème} et le 28^{ème} jour suivant l'application.

Épaisseur

Les mesures d'épaisseur sont réalisées comme décrit au 4.3.1.1. sur 10 zones réparties de manière régulière sur l'entièreté de la surface du support de classe I.

Adhérence

L'adhérence est mesurée comme décrit dans la EN 1542.

- 5 essais sont réalisés sur les supports de classe I, et sur les autres supports sélectionnés par le fournisseur ;
- sur l'enduit de raclage, 5 essais sont réalisés à l'état intact et 5 essais après essais de compatibilité thermique comme décrit au 4.3.2.3.



4.3.4.2 Prescriptions

- Le revêtement doit former à la surface du support un film continu, sans cloquage, fissuration, décollement ou discontinuités visibles à l'œil nu.
- Epaisseur : les valeurs mesurées doivent être comprises en tous points entre les valeurs maximales et minimales tolérées du 4.3.1.2.
- Adhérence : les valeurs mesurées doivent correspondre aux critères du 4.3.1.2.
Au cas où la valeur moyenne d'adhérence sur supports II et/ou III est inférieure de plus de 30 % à la valeur moyenne sur support I, il y a lieu de réaliser l'essai de compatibilité thermique comme décrit au 4.3.2.3.

4.4 REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ ET D'IMPERMÉABILISATION

4.4.1 *Caractéristiques pour toute les utilisations prévues*

4.4.1.1 Epaisseur du revêtement sec

Voir 4.3.1.1.

Les essais sont cependant réalisés sur des éprouvettes préparées comme décrit au 4.4.3.

4.4.1.2 Adhérence par traction directe

Voir 4.3.1.2.

Les essais sont cependant réalisés sur des éprouvettes préparées comme décrit au 4.4.3.

4.4.1.3 Résistance à la fissuration

Voir 4.3.1.2.

Si le rayonnement UV ne doit pas être envisagé pour le produit (applications à l'intérieur par exemple), l'essai est réalisé après vieillissement dans l'eau.

4.4.1.4 Perméabilité à l'eau

PRESRIPTIONS:

Revêtement d'imperméabilisation

- dans les conditions d'utilisation envisagées, la perte en eau doit être inférieure à 125 cm³ par 24 h et par m² (voir essai 1).



Revêtement d'étanchéité

- coefficient d'absorption capillaire :
 - $< 0,05 \text{ kgm-2h-1/2}$;
 - $\frac{\text{variation de poids après 10 jours}}{\text{variation de poids après 3 jours}} < 1,1$
- (critères provisoires - voir essai 2).
- étanche sous 1 bar pendant 24 h.
(critère provisoire - voir essai 3).

ESSAI 1 – PERMÉABILITÉ AUX LIQUIDES:

La perméabilité aux liquides est mesurée suivant la norme NFP 18-855 (1992) "Essai de perméabilité aux liquides".

Contrairement au support prévu dans la norme, le revêtement sera appliqué sur béton cellulaire de densité approximative 0,53, dont l'épaisseur est réduite par sciage à 40 mm.

ESSAI 2 – COEFFICIENT D'ABSORPTION CAPILLAIRE:

L'essai est réalisé comme décrit dans la norme NBN EN 1062-3 : "Paint and varnishes - coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 3 : Determination and classification of liquid water transmission rate (permeability)".

Cependant, l'atmosphère standard de conditionnement est $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

L'épaisseur du support sur lequel le revêtement est appliqué est réduit à $(50 \pm 5) \text{ mm}$.

La conservation des éprouvettes est celle décrite au 4.4.3.4. (et non celle décrite du 6.4.1 de la EN 1062-3).

Au cas où le revêtement est à base de liant hydraulique modifié à matrice minérale, il y a lieu d'éliminer au préalable la couche superficielle par sciage ou rectification.

La durée de la semi-immersion est de 10 jours; outre les mesures prévues par la NBN EN 1062-3, des mesures complémentaires sont faites après 2 jours, 3 jours, 7 jours et 10 jours.

Le rapport d'essai reprendra les résultats de coefficient de perméabilité à l'eau liquide W et les courbes de prises d'eau (kg/m^2) en fonction de $\sqrt{t}$ (en $\text{h}^{1/2}$).

ESSAI 3 – ETANCHÉITÉ À L'EAU:

L'essai est réalisé comme décrit dans la NBN EN 1928 "Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of watertightness" - Méthode B.



4.4.1.5 Résistance à l'eau

PRESCRIPTIONS:

Au terme de la période de vieillissement :

- pas de cloquage, selon la norme ISO 4628-2;
- pas de fissuration, selon la norme ISO 4628-4;
- pas d'écaillement, selon la norme ISO 4628-5;
- les valeurs d'adhérence doivent répondre aux critères du 4.4.1.2, critères d'adhérence. En outre, la valeur moyenne et les valeurs individuelles doivent valoir au minimum 80 % des valeurs obtenues à l'état intact.
- les caractéristiques en traction, après stabilisation, ne peuvent être modifiées de plus de 50 % de la valeur initiale (cette exigence n'est pas d'application lorsque la catégorie d'aptitude au pontage de fissures est BO).

REMARQUE

Au cas où le revêtement ne satisfait pas aux critères relatifs aux caractéristiques en traction, la marque BENOR peut être octroyée, mais ne pourra plus porter sur les caractéristiques suivantes : aptitude au pontage des fissures, résistance à l'usure, résistance aux chocs sauf si des investigations complémentaires sont demandées par le producteur; la nature de ces investigations sera décidée au cas par cas par le conseil de certification.

ESSAI:

Les éprouvettes suivantes sont soumises au vieillissement :

Type d'éprouvettes

- Revêtement appliqué sur support selon 4.4.3.

Les dimensions des supports sont de 300 x 300 x 50 mm.

Deux types d'éprouvettes sont soumis au vieillissement :

- Type I : le revêtement est appliqué sur les 2 faces et sur les parois latérales. L'application sur les parois latérales et la face non revêtue est effectuée aux conditions normalisées de laboratoire à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.
- Type II : le revêtement est appliqué sur 1 face et sur les parois latérales. L'application sur les parois latérales est effectuée à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

- Revêtement en film libre.

Les vieillissements sont réalisés sur des plaques de 300 x 300 mm.



Agents de vieillissement :

- Eaux non agressives : eau de distribution dont le degré de dureté se situe entre 8 °F et 10 °F.
- Pour la classe d'exposition XA1 : solution dont la composition est :
 - pH : (5,5 + 0,2 - 0,0) (par ajout d'acide sulfurique);
 - SO₄⁼ : 600 mg/l (par ajout de sulfate de sodium);
 - Mg²⁺ : 1000 mg/l (par ajout de chlorure de magnésium).
- Pour la classe d'exposition XA2 : solution dont la composition est :
 - pH : (4,5 + 0,2 - 0,0) (par ajout d'acide sulfurique);
 - SO₄⁼ : 3000 mg/l (par ajout de sulfate de sodium);
 - Mg²⁺ : 3000 mg/l (par ajout de chlorure de magnésium).
- Pour la classe d'exposition XA3 : solution dont la composition est :
 - pH : (4,0 + 0,2 - 0,0) (par ajout d'acide sulfurique);
 - SO₄⁼ : 6000 mg/l (par ajout de sulfate de sodium);
 - Mg²⁺ : 6000 mg/l (par ajout de chlorure de magnésium).
- Agressivité supérieure à XA3 : à définir, en fonction des conditions sur site.

(Il n'est pas tenu compte de la contribution à la teneur globale en SO₄⁼ par le H₂SO₄⁼ ajouté pour amener le pH aux valeurs imposées).

Conditions de vieillissement :

Le vieillissement consiste en une semi-immersion dans l'agent de vieillissement sélectionné, pendant 90 jours, à la température de 50 °C.

L'eau est remplacée quotidiennement, sauf en période de week-end.

La ligne d'eau est alternativement située à 1/3 et 2/3 de la hauteur de l'éprouvette de type I.

Les éprouvettes de type I sont maintenues verticales, en semi-immersion.

Les éprouvettes de type II sont maintenues horizontales, en semi-immersion, la face non revêtue vers le haut.

Les éprouvettes de film libre sont maintenues verticales, en semi-immersion.

Essais après vieillissement :

Après vieillissement, il est procédé :

- à un examen visuel des éprouvettes;
- à la mesure de l'adhérence - traction sur les faces "a"
 - des éprouvettes de type I, en zone de marnage (3 mesures);
 - des éprouvettes de type I, en zone immergée (3 mesures);
 - des éprouvettes de type II (3 mesures).

NOTE La face "a" est définie au 4.4.3.

- à la mesure de la résistance en traction selon la norme ISO 37 "Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination des caractéristiques de contrainte - déformation en traction" (Eprouvettes de type 1, distance entre mâchoires 50 mm, vitesse de 50 mm/min).



Les mesures sont faites sur:

- 5 éprouvettes intactes conservées à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative.
- 3 éprouvettes vieilles, prélevées de la zone immergée.
- 3 éprouvettes vieilles, prélevées de la zone de marnage.
- 3 éprouvettes vieilles, prélevées de la zone émergée.

Les mesures sur les éprouvettes vieilles sont effectuées après une semaine de conservation à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative.

Les mesures sur les éprouvettes intactes sont faites pendant la même période que les mesures sur éprouvettes vieilles.

La mesure de la résistance en traction ne doit pas être effectuée si la catégorie d'aptitude au pontage de fissures est BO.

4.4.1.6 Identification

Voir 4.3.1.5.

4.4.2 *Caractéristiques pour certaines utilisations prévues*

4.4.2.1 Exigences de durabilité en cas d'humidité provenant de l'arrière (par diffusion de vapeur d'eau, absorption capillaire et/ou différences de pression hydrostatique)

Classe de résistance aux contre-pressions.

La face arrière du revêtement, en contact avec le support, peut être soumise à diverses sollicitations, définies ci-après :

Classe P1

La face revêtue de la paroi est soumise à l'action de l'eau.

L'autre face est, soit en milieu aérien, soit recouverte d'un revêtement de protection de qualité.

Dans ce cas, il n'y a pas de mouvement d'eau provenant de l'arrière.

Classe P2

La face revêtue de la paroi est soumise à l'action de l'eau.

L'autre face est, soit en milieu aérien humide, soit recouverte d'un revêtement de protection de qualité médiocre.

Dans ce cas, la face arrière du revêtement peut être le siège de mouvements hydriques dus à la diffusion de la vapeur d'eau.

Classe P3

La face revêtue de la paroi est soumise à l'action de l'eau.

L'autre face, non revêtue, est en contact avec de l'eau, une solution aqueuse ou le sol, mais non soumise à des pressions hydrostatiques.

Dans ce cas, la face revêtue est l'objet de transports hydriques, sous l'effet de forces capillaires.



Classe P4

La face revêtue de la paroi est soumise à l'action de l'eau.

L'autre face, non revêtue, est en contact avec de l'eau, une solution aqueuse ou le sol, et soumise à des pressions hydrostatiques.

Dans ce cas, la face arrière du revêtement peut être le siège de mouvements hydriques par différence de pression hydrostatique.

En cas de sollicitation de classe P4, la mise en œuvre d'un revêtement structurel peut être prescrite.

NOTE Les sollicitations décrites sous P2 à P4 peuvent être amplifiées, si la face revêtue n'est pas soumise à l'action de l'eau, de façon occasionnelle (non utilisation temporaire, vidange,...) ou de manière quasi permanente (zone se situant au-dessus de la ligne d'eau, dans les canalisations,...). C'est la raison pour laquelle les essais de résistance à l'humidité provenant de l'arrière sont réalisés de telle façon que la face revêtue ne soit pas en contact avec l'eau (voir les essais ci-dessous), à l'exception des expositions en semi-immersion.

PRESCRIPTIONS:

Au terme de la période de vieillissement :

- pas de cloquage, selon la norme ISO 4628-2;
- pas de fissuration, selon la norme ISO 4628-4;
- pas d'écaillement, selon la norme ISO 4628-5;
- les valeurs d'adhérence doivent répondre aux critères du 5.1.3. En outre, la valeur moyenne et les valeurs individuelles doivent valoir au minimum 80 % des valeurs obtenues à l'état intact.

Pour les revêtements de catégorie P4, les valeurs obtenues sont données à titre informatif. Les exigences ne sont pas encore fixées.

ESSAIS:

Le type de vieillissement à réaliser dépend de la classe de résistance aux contre-pressions.

Classe P1

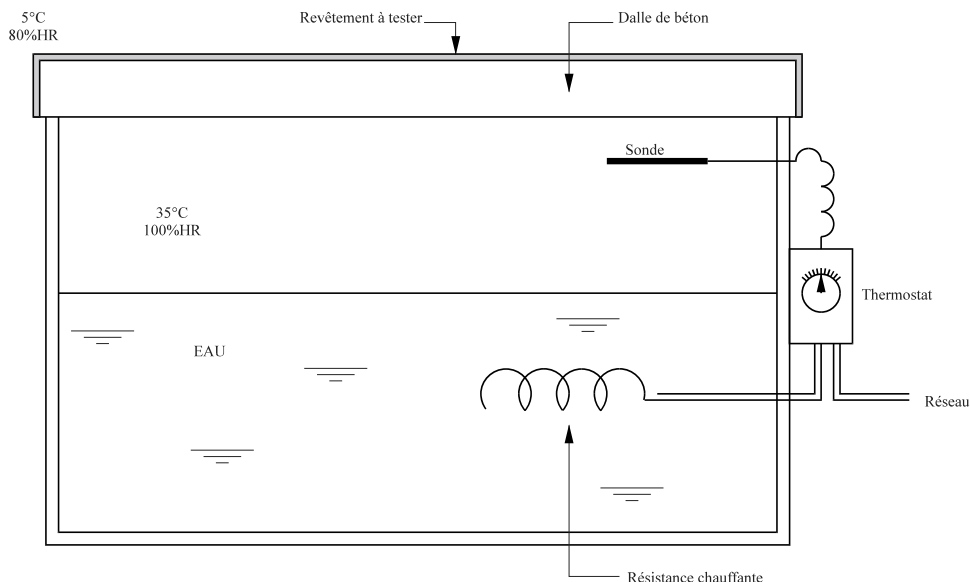
Pas d'essai spécifique.

Classe P2

- Pas d'essai spécifique, si le revêtement satisfait aux prescriptions relatives à la perméabilité à la vapeur d'eau.
- Si le revêtement ne satisfait pas à ces prescriptions, il y a lieu de réaliser le test, dont le montage expérimental est repris sur la figure 2 est mise en place de manière étanche sur un récipient de dimensions intérieures de 39 x 48 x 35 cm, contenant de l'eau sur une hauteur de 20 cm. L'atmosphère comprise entre l'éprouvette et le niveau de l'eau est chauffée à 35 °C, par l'intermédiaire d'une résistance chauffante plongée dans l'eau. Le montage est conservé dans une chambre climatisée, réglée à 5 °C et 80 % d'humidité relative, pendant 1 mois.



Figure 2 : Dispositif de mesure de résistance à la diffusion de vapeur d'eau



Classe P3

Type d'éprouvettes : éprouvettes du type II, comme définies au 4.3.1.5.

Agent de vieillissement : eau de distribution dont le degré de dureté se situe entre 8 °F et 10 °F.

Conditions de vieillissement : comme défini au 4.4.1.5., sauf que :

- une moitié des éprouvettes de type II sont maintenues verticales, en semi-immersion;
- la seconde moitié des éprouvettes de type II sont maintenues horizontales, en semi-immersion, la face revêtue vers le haut.

Classe P4

Les revêtements doivent satisfaire à l'essai de vieillissement défini pour la classe P3 et à l'essai de résistance à la pression hydrostatique provenant de l'arrière.

Principe de l'essai :

Un disque de béton enduit du produit à étudier sur une face constitue la base d'une cellule d'essai permettant d'appliquer une pression avec maintien par paliers successifs.

Conditions de l'essai :

Les éprouvettes sont déposées dans les cellules d'essais, la face non revêtue en contact avec l'eau. Le support est éventuellement fissuré au préalable.

Une mise en eau sans pression de 7 jours, réalisée pour obtenir une saturation du support, précède l'application de la pression à raison de 0,1 N/mm² toutes les 15 min. La pression est ensuite maintenue constante pendant 72 h à un palier dont la valeur est précisée en fonction de l'application.



Observations :

A chaque palier, on pratique toute observation utile permettant l'appréciation de la tenue du revêtement.

Essais après vieillissement :

Après vieillissement, il est procédé :

- à un examen visuel des éprouvettes;
- à la mesure de l'adhérence – traction
 - le cas échéant, 5 mesures après le vieillissement prévu pour la classe P2;
 - le cas échéant, sur la face "a" des éprouvettes de type II :
 - * de la 1^{ère} série, en zone de marnage (3 mesures);
 - * de la 1^{ère} série, en zone de immergée (3 mesures);
 - * de la 2^{ème} série (5 mesures).

4.4.2.2 Résistance à l'usure

PRESCRIPTIONS:

Après essai, la perte d'épaisseur ne peut dépasser

- la perte d'épaisseur de la plaque de mortier témoin;
- la moitié de l'épaisseur initiale du revêtement.

ESSAI:

L'essai est effectué sur 4 éprouvettes de 100 x 150 mm et sur 2 éprouvettes témoin en mortier de ciment selon EN 196 de minimum 28 jours d'âge.

Les éprouvettes sont placées à la périphérie interne d'une cuve cylindrique de 70 cm de diamètre à axe horizontal tournant à 30 tours/minute. La cuve contient un mélange de 24 kg de concassé calcaire 2/7 et de 12 kg d'eau.

Les éprouvettes sont soumises à l'essai pendant 96 h. Le concassé calcaire est remplacé toutes les 24 h. Les bords des éprouvettes et des témoins sont protégés par une tôle d'acier ou de plastique.

4.4.2.3 Autres

Les dispositions pertinentes du 4.3.2. sont applicables.

Les essais de compatibilité thermique sont cependant réalisés sur des éprouvettes comme décrit au 4.4.3.



4.4.3 Préparation des éprouvettes

4.4.3.1 Supports

Voir 4.3.3.1.

L'épaisseur recommandée est de 50 mm.

Cette épaisseur est obligatoire pour les éprouvettes soumises aux essais de vieillissement dans l'eau et de résistance aux contre-pressions.

4.4.3.2 Conditionnement des supports

En fonction du degré de saturation du support, les supports sont conditionnés comme suit :

Sec:

Support en équilibre hygrothermique avec les conditions d'application (degré de saturation a).

Humide:

Le support est au préalable immergé pendant 7 jours dans de l'eau, puis maintenu en position verticale pendant 30 min, préalablement à l'application (degré de saturation b).

Soumis à la diffusion de la vapeur d'eau:

Le montage expérimental utilisé est repris sur la figure 1. Le revêtement à tester est appliqué sur une dalle de dimensions 500 x 400 x 50 mm. Cette dalle est mise en place de manière étanche sur un récipient de dimensions intérieures 490 x 390 x 350 mm, contenant de l'eau sur une hauteur de 200 mm.

L'atmosphère comprise entre l'éprouvette et le niveau de l'eau est chauffée à 35 °C par l'intermédiaire d'une résistance chauffante plongée dans l'eau.

Le montage est conservé dans les conditions d'application, pendant 7 jours avant l'application (degré de saturation b1).

Saturé par absorption capillaire:

Comme pour le degré de saturation b; pendant l'application et la conservation, le support est maintenu en semi-immersion dans de l'eau, la face non enduite étant dans l'eau.

La semi-immersion est telle que seuls les 10 mm supérieurs du support soient émergents.
(degré de saturation c).

NOTE Le degré de saturation correspondant au point a) sera retenu pour les revêtements à appliquer en atelier. Par contre, lorsque le revêtement doit être appliqué in situ sur des supports soumis à des mouvements hydriques, il y a lieu de sélectionner des taux de saturation plus contraignants (b, b1 ou c).



4.4.3.3 Application sur la face supérieure (face a)

Support et inclinaison du support

Le revêtement est appliqué sur une surface suffisante du support sélectionné en position horizontale. L'application est effectuée sur support de classe I.

Sauf indication contraire du fabricant, la texture du support est lisse.

Application

L'application a lieu en chambre climatisée aux conditions limites inférieures de température préconisées par le fabricant. Le pourcentage d'humidité relative est de 70 ± 15 %; les conditions seront telles que la formation de rosée sur les éprouvettes est exclue.

L'applicateur prépare les surfaces à recouvrir d'après la procédure prévue par le fabricant. Le matériel d'application utilisé est celui employé pour les conditions d'accessibilité les plus défavorables prévues par le fabricant.

Le taux d'application et les intervalles entre couches sont définis par le fabricant.

Le cas échéant, l'enduit de raclage doit être appliqué avec un outillage représentatif de l'outillage utilisé sur chantier. Le délai entre l'application de l'enduit de raclage et celle du revêtement est de 24 heures.

4.4.3.4 Conservation

Pour les degrés de saturation a, b et b1, les conditions sont :

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

Pour les degrés de saturation "c", les conditions sont les suivantes :

- 56 jours aux conditions d'application, en semi-immersion;
- 2 jours à (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative, le support étant posé sur plots.

NOTE Ces conditions sont conformes à la pr EN 13578 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test method - Compatibility between coating and wet concrete".

4.4.3.5 Application sur les autres faces

Le cas échéant, le revêtement sera appliqué sur les autres faces dans les conditions normalisées du laboratoire, à savoir (21 ± 2) °C et (60 ± 10) % d'humidité relative, après sortie des éprouvettes de la chambre climatisée.

4.4.3.6 Prélèvement des éprouvettes

Le prélèvement des éprouvettes pour les essais du revêtement appliqué sur son support a lieu entre le 21^{ème} et le 28^{ème} jour suivant l'application (degrés de saturation a, b, b1) ou pendant la 9^{ème} semaine suivant l'application (degré de saturation c).



4.4.3.7 Préparation des éprouvettes pour les essais de résistance à la diffusion ou de perméabilité et des films libres

Les éprouvettes sont préparées, aux conditions normalisées du laboratoire, à savoir $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

Le cas échéant, la nature des supports est précisée dans la description des essais.

Les conditions de conservation sont : 28 jours à $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

4.4.4 *Aptitude à l'utilisation et compatibilité avec les mortiers de réparation*

Voir 4.3.4. Cependant, l'adhérence ne sera pas mesurée sur support de type I, ce point étant déjà repris via la procédure décrite au 4.4.3.

5 **DESCRIPTION ET CLASSIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION**

La fiche technique décrira le système de protection, ainsi que sa classification.

5.1 **DESCRIPTION**

Le système de protection est décrit par:

- la dénomination commerciale;
- la préparation du mélange et les techniques d'homogénéisation des différents constituants;
- le nombre de couches et le taux d'application de chaque couche, le délai entre couches;
- le matériel d'application;
- les précautions à prendre lors du séchage/durcissement
- l'épaisseur sèche pour les couches filmogènes.

En ce qui concerne les revêtements, il y a lieu de considérer les éléments complémentaires suivants:

Le système de revêtement est décrit par:

- la couche d'imprégnation (et/ou d'hydrofugation éventuelle), ainsi que son taux d'application;
- la (ou les) couche(s) de base (et/ou de finition), ainsi que leur taux d'application respectif, et épaisseurs sèches respectives;
- l'épaisseur sèche du système de revêtement complet.

Les qualités protectrices d'un revêtement dépendent entre autres de son épaisseur sèche. L'épaisseur sèche est dès lors considérée comme une des caractéristiques spécifiques du système.

On distingue:

- l'épaisseur sèche minimale;
- l'épaisseur sèche maximale;
- l'épaisseur sèche nominale.



Ces notions s'appliquent pour le revêtement total et pour les différentes couches le constituant.

Pour les couches d'imprégnation non filmogènes, on se réfère à la consommation préconisée par le fabricant.

Ces valeurs sont fixées par le fabricant. Pour les valeurs maximales et minimales, il faut s'assurer en outre que le revêtement continue à satisfaire aux prescriptions imposées.

Cela signifie que :

- pour l'épaisseur maximale, le revêtement doit satisfaire aux critères de perméabilité à la vapeur d'eau (pour autant que ce critère soit imposé). Ceci est vérifié par calcul à partir de la valeur μ_{H_2O} mesurée;
- pour l'épaisseur minimale, le revêtement doit satisfaire aux critères de résistance à la diffusion du CO_2 (pour autant que ce critère soit imposé) et de pontage de fissure de la classe à laquelle le revêtement appartient. La résistance à la diffusion du CO_2 à l'épaisseur minimale est calculée à partir de la valeur de μ_{CO_2} mesurée. L'aptitude au pontage des fissures est mesurée sur le revêtement appliqué à l'épaisseur minimale.

5.2 CLASSIFICATION

Les systèmes de protection 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:

- classe de supports
- classe(s) de texture du support
- degré(s) de saturation du support
- fissuration du support
- conditions hygrothermiques minimales et maximales d'utilisation

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

- imprégnations hydrophobes
 - classe de profondeur de pénétration
 - classe de taux de dessiccation
 - résistance aux cycles de gel/dégel en présence de sels de déverglaçage
 - diffusion des ions chlorures
 - résistance aux agents chimiques.
- imprégnations
 - classe de perméabilité à la vapeur d'eau
 - type de compatibilité thermique (avec ou sans influence de sels de déverglaçage)
 - adhérence
 - résistance à l'abrasion
 - résistance aux agents chimiques
 - résistance au glissement/au dérapage
 - diffusion des ions chlorures
 - protection anti-carbonatation
 - couleur et stabilité de la couleur
 - protection anti-graffiti.



- revêtement de protection
 - classe de perméabilité à la vapeur d'eau
 - perméabilité au dioxyde de carbone
 - type de compatibilité thermique (pas de cycles de gel-dégel, cycles de gel-dégel avec ou sans sels de déverglaçage).
 - vieillissement artificiel (rayonnement UV et humidité)
 - résistance à l'abrasion
 - résistance aux chocs
 - résistance chimique/ à une forte attaque chimique
 - classe de résistance en compression
 - classe de résistance au glissement/au dérapage
 - comportement antistatique
 - diffusion des ions chlorures
 - couleur et stabilité de la couleur
 - lavabilité
 - résistance aux micro-organismes
 - protection anti-graffiti
 - compatibilité avec les contacts à long terme de l'eau
- revêtement d'étanchéité et d'imperméabilisation
 - perméabilité à l'eau : étanchéité ou imperméabilisation
 - résistance à l'eau : classe d'exposition
 - classe de résistance aux contre-pressions
 - autres propriétés énumérées sous "Revêtement de protection"

NOTE Ces informations permettent, entre autres, d'associer au revêtement un ou plusieurs principes définis dans la ENV 1504-9.

Un exemple non complété d'une fiche technique normalisée est repris en annexe A.

6 MARQUAGE

La marque BENOR complète le marquage CE et respecte toutes les réglementations y associées (voir EN 1504-2).

7 EXIGENCES, CONTRÔLE DE QUALITE 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

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE A
---	---	---------------------------------------

ANNEXE A

 BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION asbl BCCA Etabli par SECO et le CSTC		 PTV 562 / EN 1504-2 CCCC
FICHE TECHNIQUE NORMALISEE AVEC CERTIFICATION		
NOM DE LA SOCIETE Adresse de la société Tél : Fax : Email : Website :		NOM DU PRODUIT Type de produit suivant PTV 562 BB-562-CCCC-DDDD-EE

Description

.....

Fonction:

.....

Nombre de couches et taux d'application:

- sans aptitude au pontage des fissures :
 - o 1^{ère} couche au taux de xxx g/m² (xxx l/m²) ;
 - o 2^{ème} couche au taux de xxx g/m² (xxx l/m²).
- avec aptitude au pontage des fissures :
 - o 1^{ère} couche au taux de xxx g/m² (xxx l/m²) ;
 - o 2^{ème} couche au taux de xxx g/m² (xxx l/m²).

Epaisseur sèche du système complet:

- sans aptitude au pontage des fissures : xxx µ (valeur minimale xxx µ) ;
- avec aptitude au pontage des fissures : xxx µ (valeur minimale xxx µ).

Conditionnements:

Nom du produit : seaux de x l ou autres.

Stockage:

x mois / ans en emballages intacts à l'abri du gel et de fortes chaleurs.

Produits complémentaires :

.....

.....



Classification U (utilisation prévue)

Propriété	Résultat
Principes de la ENV 1504-9	
Perméabilité au dioxyde de carbone	Essai réussi
Perméabilité à la vapeur d'eau	Classe X ($s_d < x \text{ m}$)
Absorption capillaire et perméabilité à l'eau	$< x \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{0,5}$
Compatibilité thermique partie 1 + partie 2	Essais réussis Adhérence : $\geq x \text{ MPa}$
Résistance à la fissuration	Classe X _i en $x \mu$ d'épaisseur minimale.
Vieillessement artificiel au rayonnement UV et à l'humidité	Essai réussi Adhérence : $\geq x \text{ MPa}$
Stabilité de couleur	Essai réussi

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

Classe de support	Classe I : Classe II : Classe III :
Classe(s) de texture du support	Sablée et rugueuse, ou autre.
Degré(s) de saturation du support	Sec, ou autre (degré de saturation x).
Fissuration admissible du support	Epaisseur nominale xxx μ : pas de fissure Epaisseur nominale xxx μ : fissuration jusque x mm de largeur nominale
Conditions hygrothermiques minimale et maximale	Minimale x °C, maximale y °C. La température dépassera de z °C la température du point de rosée.

Mise en oeuvre

Préparation du mélange :

.....

Application :

.....

Délai entre couches :

.....

Précautions à prendre lors du séchage :

.....

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE B
---	--	------------------------

ANNEXE B

Description des travaux et mise en œuvre des imprégnations hydrophobes

1. CARACTÉRISTIQUES DE LA SURFACE DU BÉTON AVANT MISE EN ŒUVRE DE L'IMPRÉGNATION HYDROPHOBE

- Caractéristiques visuelles :

La surface du béton doit être propre, homogène, ébarbée, exempte de poussières, de moisissures et de nids de graviers.

- Caractéristiques chimiques :

La surface du béton doit être exempte de sels solubles; la teneur en sels solubles de la couche superficielle (1 cm d'épaisseur) ne sera pas supérieure de plus de 0,1 % à celle mesurée dans le béton de masse, sauf si indiqué dans la fiche technique.

Si la teneur en sels solubles est supérieure de plus de 0,1 % de celle mesurée dans la masse du béton, il y a lieu de vérifier que cette teneur n'altère pas la durabilité du produit d'imprégnation.

NOTE

La teneur en matières solubles dans l'eau est mesurée comme suit :

- 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).

- Teneur en humidité :

Le degré de saturation du support sera celui mentionné dans la fiche technique.

- Contrôle de l'humidité :

Support sec:

La couche superficielle du béton est considérée comme sèche lorsqu'une surface franche de rupture de ± 2 cm de profondeur ne s'éclaircit pas par suite à un séchage.

Support humide:

La surface présente un aspect mat humide; les pores du béton ne peuvent être saturés en eau, ce qui peut être vérifié en déposant des gouttes d'eau sur la surface. Celles-ci doivent être absorbées après un court temps, de sorte que la surface redevienne mate.

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE B
---	--	---------------------------------------

En cas de doute, la teneur en humidité peut être mesurée par conductivité électrique, par un appareillage au carbure de calcium, par séchage en étuve ou en four à micro-ondes.

NOTE

1) Absorption d'eau capillaire en provenance du sol :

Dans le cas d'imprégnations de surface, il y a lieu d'être particulièrement attentif à la présence d'humidité dans le support, par suite de l'absorption capillaire d'eau en provenance du sol. Dans ce cas, la durabilité de l'imprégnation hydrophobe risque d'être réduite par suite :

- De conditions d'application défavorables (un support humide);
- De la présence de sels solubles dans le support, en provenance du sol.

Cette situation suppose une étude et/ou des mesures d'intervention complémentaires.

2) Agents de décoffrage et produits de cure :

Il y a lieu de sélectionner les agents de décoffrage et produits de cure, de manière à éviter les réactions tendant à diminuer la pénétration des imprégnations hydrophobes. Des agents de décoffrage tendant à diminuer la pénétration des imprégnations hydrophobes doivent être éliminés.

2. MISE EN ŒUVRE

- L'imprégnation hydrophobe est mise en œuvre comme décrit dans la fiche technique.
- L'application de l'imprégnation 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 30 °C. En outre, la température dépassera de 3 °C la température du point de rosée.

NOTE

Cette condition peut être en pratique difficilement atteinte en début de journée. Dans ce cas, et pour autant qu'une élévation de température soit attendue en cours de journée, sans augmentation de la nébulosité, les travaux peuvent débuter dès que la température du support dépassera de 1 °C la température du point de rosée.

L'application de l'imprégnation est effectuée de manière régulière, de telle manière que :

- Le rendement minimal repris dans la fiche technique soit atteint ;
- La pénétration minimale soit atteinte.

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE C
---	---	---------------------------------------

ANNEXE C

Description des travaux et mise en œuvre des imprégnations des surfaces

1. CARACTÉRISTIQUES DE LA SURFACE DU BÉTON AVANT MISE EN ŒUVRE DE L'IMPRÉGNATION DE SURFACE

- Caractéristiques visuelles :

La surface du béton doit être propre, homogène, ébarbée, exempte de poussières, de moisissures et de nids de graviers.

Sauf indication contraire dans la fiche technique, elle devra présenter une texture lisse.

- Caractéristiques chimiques :

La surface du béton doit être exempte de sels solubles ; la teneur en sels solubles de la couche superficielle (1 cm d'épaisseur) ne sera pas supérieure de plus de 0,1 % à celle mesurée dans le béton de masse.

Si la teneur en sels solubles est supérieure de plus de 0,1 % de celle mesurée dans la masse du béton, il y a lieu de vérifier que cette teneur n'altère pas la durabilité du produit d'imprégnation.

NOTE

La teneur en matières solubles dans l'eau est mesurée comme suit :

- 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 ± 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).

- Teneur en humidité :

Le degré de saturation du support sera celui mentionné dans la fiche technique.

- Contrôle de l'humidité :

Support sec :

La couche superficielle du béton est considérée comme sèche lorsqu'une surface franche de rupture de ± 2 cm de profondeur ne s'éclaircit pas par suite à un séchage.

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE C
---	--	------------------------

Support humide :

La surface présente un aspect mat humide; les pores du béton ne peuvent être saturés en eau, ce qui peut être vérifié en déposant des gouttes d'eau sur la surface. Celles-ci doivent être absorbées après un court temps, de sorte que la surface redevienne mate.

En cas de doute, la teneur en humidité peut être mesurée par conductivité électrique, par un appareillage au carbure de calcium, par séchage en étuve ou en four à micro-ondes.

NOTE

1) Absorption d'eau capillaire en provenance du sol :

Dans le cas d'imprégnations de surface, il y a lieu d'être particulièrement attentif à la présence d'humidité dans le support, par suite de l'absorption capillaire d'eau en provenance du sol. Dans ce cas, la durabilité de l'imprégnation de surface risque d'être réduite par suite :

- De conditions d'application défavorables (un support humide);
- De l'effet de contre pression de l'humidité dans le support;
- De la présence de sels solubles dans le support, en provenance du sol.

Cette situation suppose une étude et/ou des mesures d'intervention complémentaires.

2) Agents de décoffrage et produits de cure :

Il y a lieu de sélectionner les agents de décoffrage et produits de cure, de manière à éviter les réactions tendant à diminuer la pénétration et l'adhérence des imprégnations de surface. Des agents de décoffrage tendant à diminuer la pénétration et l'adhérence des imprégnations de surface doivent être éliminés.

2. MISE EN ŒUVRE

- L'imprégnation de surface est mise en œuvre comme décrit dans la fiche technique.
- L'application de l'imprégnation de surface 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 30 °C. En outre, la température dépassera de 3 °C la température du point de rosée.

NOTE

Cette condition peut être en pratique difficilement atteinte en début de journée. Dans ce cas, et pour autant qu'une élévation de température soit attendue en cours de journée, sans augmentation de la nébulosité, les travaux peuvent débuter dès que la température du support dépassera de 1 °C la température du point de rosée.

L'application de l'imprégnation de surface est effectuée de manière régulière, de telle manière que :

- le rendement moyenne soit égal ou supérieur à celle préconisée dans la fiche technique ;
- la pénétration minimale reprise dans la fiche technique soit atteinte.

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE D
---	---	-----------------

ANNEXE D

Description des travaux et mise en œuvre des revêtements de protection, de revêtements d'étanchéisation et d'imperméabilisation

1. CARACTÉRISTIQUES DE LA SURFACE DU BÉTON AVANT MISE EN ŒUVRE DU REVÊTEMENT

Les caractéristiques de surface du support doivent être adaptées au type de revêtement à appliquer.

- Caractéristiques visuelles :

La surface du béton doit être propre, homogène, ébarbée, exempte de poussières, de moisissures, de retassures, de bulles d'air, de nids de graviers.

Sauf indication contraire dans la fiche technique, elle devra présenter une texture lisse.

Le cas échéant, la réparation sera réalisée à l'aide d'un mortier d'égalisation, conforme aux critères du PTV 563/EN 1504-3 et certifié BENOR.

Au cas où la surface du béton présente déjà une texture lisse, le débouillage peut être effectuée à l'aide d'un enduit de raclage. Dans ce cas, l'enduit de raclage doit conforme aux critères du PTV 563/EN 1504-3 et certifié BENOR.

- Caractéristiques mécaniques :

Les caractéristiques mécaniques sont telles que la cohésion superficielle du béton soit supérieure aux prescriptions d'adhérence du revêtement à appliquer. Si la résistance en traction du béton est inférieure à ses prescriptions, la préparation de surface devra être telle que la cohésion superficielle soit égale à la cohésion de la masse (mesurée comme décrit dans la norme EN 1542 « Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Pull Off test »).

- Caractéristiques chimiques :

La surface du béton doit être exempte de sels solubles; la teneur en sels solubles de la couche superficielle (1 cm d'épaisseur) ne sera pas supérieure de plus de 0,1 % à celle mesurée dans le béton de masse (prescription provisoire).

Dans le cas de contamination par des chlorures, la préparation du support et/ou le choix de la peinture sera conforme aux spécifications relatives à la protection des armatures.

Si la teneur en sels solubles est supérieure de plus de 0,1 % de celle mesurée dans la masse du béton, il y a lieu de vérifier que cette teneur n'altère pas la durabilité du revêtement.

NOTE

La teneur en matières solubles dans l'eau est mesurée comme suit :

- 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 :

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE D
---	---	---------------------------------------

$$a = \frac{2,5 \times b}{c} \times 100 ,$$

dans laquelle : a = teneur en matières solubles (%)
b = résidu sec (en g);
c = masse de la prise d'essai (g).

- Teneur en humidité :

Le degré de saturation du support sera celui mentionné dans la fiche technique.

- Contrôle de l'humidité :

Support sec :

la couche superficielle du béton est considérée comme sèche lorsqu'une surface franche de rupture de ± 2 cm de profondeur ne s'éclaircit pas par suite à un séchage.

Support humide :

La surface présente un aspect mat humide; les pores du béton ne peuvent être saturés en eau, ce qui peut être vérifié en déposant des gouttes d'eau sur la surface. Celles-ci doivent être absorbées après un court temps, de sorte que la surface redevienne mate.

En cas de doute, la teneur en humidité peut être mesurée par conductivité électrique, par un appareillage au carbure de calcium, par séchage en étuve ou en four à micro-ondes.

NOTE

1) Absorption d'eau capillaire en provenance du sol :

Dans le cas d'imprégnations de surface, il y a lieu d'être particulièrement attentif à la présence d'humidité dans le support, par suite de l'absorption capillaire d'eau en provenance du sol. Dans ce cas, la durabilité de l'imprégnation de surface risque d'être réduite par suite :

de conditions d'application défavorables (un support humide);

de l'effet de contre pression de l'humidité dans le support;

de la présence de sels solubles dans le support, en provenance du sol.

Cette situation suppose une étude et/ou des mesures d'intervention complémentaires.

2) Agents de décoffrage et produits de cure :

Il y a lieu de sélectionner les agents de décoffrage et produits de cure, de manière à éviter les réactions tendant à diminuer la pénétration des imprégnations hydrophobes

3) Produits d'hydrofugation :

Il y a lieu de veiller à la compatibilité de l'éventuelle hydrofugation existante avec le revêtement.

- Fissuration admissible du support (informatif) :

Les catégories reprises au tableau 1 sont les catégories d'aptitude au pontage dynamique des fissures reprises dans la EN 1504-2.

Les catégories d'aptitude au pontage statique reprises dans la norme EN 1504-2 ne sont en principe pas considérées pour les revêtements de protection du béton, sauf cas très particuliers.

L'aptitude au pontage des fissures mesurée par un essai statique est en principe supérieure à 3 x l'ouverture nominale des fissures considérée dans chaque classe.

Les classes reprises ci-dessus sont applicables lorsque le revêtement est appliqué sur béton jeune, et qu'une fissuration du béton est attendue après application du revêtement.

Lorsque le revêtement est appliqué sur béton déjà fissuré, le choix de la classe d'aptitude au pontage des fissures peut se porter sur une classe inférieure à celle en relation avec la largeur des fissures présentes; ainsi, il est suggéré de prendre en considération la classe d'aptitude au pontage des fissures

	Prescriptions techniques pour systèmes de protection, d'étanchéité ou d'imperméabilisation de surface pour le béton	ANNEXE D
---	--	---------------------------------------

donnée par l'amplitude de la variation périodique de l'ouverture de la fissure (recommandation provisoire).

EXEMPLE Si un revêtement doit être appliqué sur une surface de béton présentant une fissure d'ouverture nominale 0,4 mm, variant entre 0,3 et 0,5 mm, la catégorie d'aptitude au pontage des fissures à envisager est : B 3. En B 3, la catégorie habituellement envisagée est B 3.1; la catégorie B 3.2 est réservée pour des applications spécifiques.

2. MISE EN ŒUVRE

- Le revêtement est mis en œuvre comme décrit dans la fiche technique.
- L'application du revêtement 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 30 °C. En outre, la température dépassera de 3°C la température du point de rosée.

NOTE

Cette condition peut être en pratique difficilement atteinte en début de journée. Dans ce cas, et pour autant qu'une élévation de température soit attendue en cours de journée, sans augmentation de la nébulosité, les travaux peuvent débuter dès que la température du support dépassera de 1 °C la température du point de rosée.

L'application du revêtement est effectuée de manière régulière, de telle manière que :

- l'épaisseur moyenne soit égale ou supérieure à l'épaisseur nominale ;
- les valeurs individuelles d'épaisseur soient supérieures à l'épaisseur minimale et inférieure à l'épaisseur maximale figurant dans la fiche technique.

Il est à remarquer que la fiche technique peut prévoir divers taux d'application, suivant les performances désirées; ainsi, lorsqu'il est souhaité que le revêtement présente une aptitude de pontage des fissures, le taux d'application puisse être supérieur à celui préconisé lorsque cette aptitude n'est pas souhaitée.

Dans le cas de revêtements à base de liants hydrauliques modifiés, un séchage prématuré par exposition directe au soleil et au vent (> 3 Beaufort ou 5 m/s) doit être évité.