

Béton architectonique : dossier d'intervention ultérieure

1 Introduction

Le dossier d'intervention ultérieure est le dossier qui contient les éléments utiles pour la sécurité et la santé dont il faut tenir compte lors d'éventuels travaux ultérieurs et qui est adapté aux caractéristiques de l'ouvrage, par exemple des travaux d'entretien ou de rénovation. Dans ce sens, le PID est comparable à un manuel d'utilisation.

2 Description générale

Nature des éléments livrés, produit par (Firme, siège de production) :

Poutre	
Garde-corps	
Corniche	
Couvre-mur	
Seuil	
Bande de façade	
Colonne	
Plinthe	
Encadrement de fenêtre	
Balcon	
Escalier	
Mur	
Autres :	

Type de finition :

Élément en béton	
Echantillon choisi	
Couleur	
Finition coté coffré	
Lisse	
Acidé	
Lavé	
Poli	
Structuré	
Autre :	
Finition cotée non-coffré	
Lissé à la taloche	
Lavé	
Roulé	
Poli	
Autre :	

3 Description technique

(Firme)..... peut présenter les certificats de qualité suivants: (ISO 9001, BENOR, CE, ...)

(Firme)..... suit les exigences et prescriptions du cahier des charges en ce qui concerne la qualité du béton architectonique.

Qualité du béton (suivant NBN EN 206)	
Classe de résistance	
Classe environnementale	
Enrobage	
Exigence de durabilité (BNA, BA, BP)	
Autres exigences	
Type de ciment	
Granulats de base	
Adjuvants	
Qualité de l'acier	

4 Prescriptions d'entretien

Ici, nous faisons référence à la publication du CSTC : Le guide pratique pour l'entretien des bâtiments.

Voici un résumé du schéma d'entretien pour la partie béton :

Prestation	Période	Remarque
Enlever la mousse et la saleté	2 x par an	Automne/Printemps
Apparence générale, salissures	1 x par an	
Vérification des fissures visibles	1 x par an	
Vérification des joints	1 x par 3 ans	
Si travaux d'étanchéité réalisés, renouveler le traitement.	1 x par 5 ans ou suivant les instructions du fabricant	

Mesures de précaution préventives :

La plupart des pollutions peuvent être évitées préventivement par l'utilisation d'un agent hydrophobe. Ces moyens doivent satisfaire aux prescriptions de la NBN EN 1504-02 (Marquage CE). Notez toutefois que ces produits ont un effet optimal sur des surfaces verticales et sur des surfaces présentant une pente suffisante. Consultez le distributeur ou fabricant pour les applications sur des surfaces horizontales.

Tant les mesures préventives que curatives sont prescrites pour les pollutions les plus fréquentes. Elles sont reprises ci-dessous.

4.1 Graffitis :

Les graffitis doivent être enlevés le plus rapidement possible (endéans les 24 heures), avant que les pigments ne pénétrant dans la couche protectrice ou le béton.

Action préventive :

Il existe sur le marché différents produits pour protéger les éléments de construction contre les graffitis. Ce qui compte, c'est ce que l'utilisateur souhaite du produit anti-graffiti. En fonction de la durabilité de la protection, ceux-ci sont permanents, semi-permanent ou doivent être appliqués après chaque nettoyage. Ces produits doivent satisfaire aux prescriptions de la NBN EN 1504-2 (Marquage CE).

Action curative :

Les nettoyages des graffitis sur cette couche de protection peuvent être effectués avec un nettoyeur à la vapeur, un nettoyeur à haute pression ou avec un nettoyeur chimique adapté.

La méthode de nettoyage dépend de la surface, pour le béton, les méthodes suivantes peuvent être utilisées :

- B: nettoyage à l'aide d'un nettoyeur haute pression
- D: sablage légèrement humide
- F: nettoyage chimique
- G: frotage et/ou récurage

En fonction de la surface, les actions suivantes sont prescrites :

- | | |
|-----------------------|---|
| béton lisse : | B, D, F, G (si B, D, F ne donnent pas de résultats) |
| béton lavé : | B, D, F |
| béton sablé : | B, D, F |
| béton taillé : | B, D, F |
| béton poli : | B, F, G (si B et F ne donnent pas de résultats) |
| béton hydrophobe : | B, F |
| béton anti-graffiti : | B, F |

4.2 Taches d'origines diverses

Action préventive :

Le béton est poreux et absorbera facilement divers produits à l'état sec, entraînant des taches. Pour protéger de manière préventive la surface du béton, il existe divers produits qui restent visibles comme la plupart des produits anti-graffiti. Les nouvelles technologies basées sur la nanotechnologie offrent également une protection à laquelle l'apparence du béton change peu ou pas. Ces produits sont des revêtements et doivent être renouvelés au fil du temps.

Action curative :

Technique de nettoyage :

- Premièrement, déterminer l'origine de la tâche.
- Ensuite, faire un test de nettoyage avec le produit adéquat.
- Nettoyer la surface selon le tableau ci-dessous.
- Nettoyer par petites surfaces et avec le moins de produit possible.

En cas d'utilisation de produits qui attaquent le béton, le produit peut être en contact avec le béton pendant 1 minute maximum. Rincer abondamment à l'eau dans la minute qui suit l'application du produit.

Lors de l'application de solvants et dissolvants, il faut éviter leur évacuation dans la nature et récupérer les eaux usées.

A: appliquer
 B: brosser
 R: rincer
 S: sécher

◆: produit inflammable : tenir éloigné d'une source de chaleur
 ●: produit toxique : porter des gants et ne pas inhaler
 ○: produit qui attaque le béton
 Δ: produit corrosif : protéger la peau et les yeux et éviter les éclaboussures

Mesures pour nettoyer les taches ou les traces de pollution sur le béton			
Origine de la tache	Action préalable	Produits à utiliser	Traitement
asphalte et bitume	décaper	benzol ◆ ou eau savonneuse (poudre à lessiver) chaude Δ	S B R
café, thé, boissons rafraîchissantes	absorber	trichloréthane ●	S B R
chewing-gum	durcir par le froid, gratter	chloroforme, tétrachlorure de carbone ●	A S B R ou S B R
chocolat	sécher	alcool d'ammoniaqué	A R
crayon	gommer	méthanol ●	S B R
créosote	décaper	benzol ◆ ●	S B R
encre	sécher	mélange de : 100 g ammoniac ou eau de javel 400 g eau et 500 g talc	S B R
fruits	sécher	poudre à lessiver détergente	A B R
goudron de bois, goudron de fumée	décaper	benzol ◆ ●	S B R
graffiti	laver ou gommer	chlorure de méthylène ●, xylène, méthyléthylcétone	A S B R
graisses	gratter	eau savonneuse + phosphate de sodium	A R of S B R
huiles minérales ou synthétiques	absorber	benzol ◆ ou trichloréthylène ● ou eau savonneuse (poudre à lessiver) chaude Δ	S B R
huiles végétales	absorber	mélange de : 100 g phosphate de sodium 100 g perborate de sodium 300 g talc + savon liquide	S B R
micro-organismes	sécher	eau de javel 5%	A R of A B R
oxyde de cuivre	sécher	mélange de Δ: 150 g ammoniac ● 100 g chlore et 400 g talc	S B R
couleur	absorber	détachant selon type de couleur	
rouille	sécher	acide oxalique 5% ● ○ Δ ou acide phosphorique 10% ○ Δ	A B R of S B R
sang	laver à l'eau	lessive de potasse ou peroxyde d'hydrogène	A B R
sels d'aluminium	sécher	acide chlorhydrique 10% ○ Δ	A B R
tabac	décaper	eau pure ou méthanol ●	A
tanin	sécher	peroxyde d'hydrogène 20 volumes	A R of S R
tomate, vin	sécher	bisulfite de sodium 25 %	A B R
urine	laver à l'eau	détergents	A B R

Remarque :

- pour les surfaces hydrophobes ou anti-graffiti, suivre les prescriptions du producteur.
- ils existent des solutions prêtes à l'emploi, entre-autre au CSTC et des fabricants/fournisseurs de

produits d'entretien. Contactez(firme) pour plus d'informations.

4.3 Taches bio-organiques (p. ex. mousse, lichen, ...)

Le développement de ces micro-organismes est imputable à la présence d'eau, de plantes à proximité, de la température et de la clarté du béton.

Ce type de pollution confère au béton un aspect noir, rouge ou vert. Le développement est généralement très local et se présente sous forme de taches circulaires ou coniques aux passages d'eau.

Actions préventives :

Utiliser un produit hydrophobe (éventuellement antifongique) ou minéralisant. Ces produits ralentissent la croissance et facilitent le nettoyage, mais ce ne sont pas des agents anti-mousses ou les algues.

Produits de traitement de surface hydrophobes			
Type de produit	Durabilité	Propriétés	Traitement
Silane	bonne, >10 ans	Pénétration profonde mais assez rapide	sur surface sèche ou humide
Hydrofuge à base de siloxane/ alkylalkoxylane	bonne	Traitement invisible qui ne modifie pas les propriétés de la façade	sur surface sèche ou légèrement humide
Oligomères de siloxane	bonne, >10 ans	Très bonne pénétration Fonctionne déjà après 4-5 heures	sur une surface encore un peu humide
Résine de silicone	bonne	Faible pénétration Effet perlé visible	sur une surface sèche
Siliconate	moyenne	Polymérisation au CO ₂ Moins utilisé	application difficile
Résine acrylique	bonne, >10 ans	Formant demi-film. Freine la pénétration de CO ₂ , SO ₂ , SO ₃ . Résistante aux UV. Peut être colorée. Bonne résistance à l'eau. Aussi anti-graffiti.	sur une surface humide
Résine organométallique	moyenne	Bonne pénétration	sur une surface sèche
Résine fluorée	bonne	Faible pénétration Anti-graffiti et antifongique en fonction de la formule	Sur une surface sèche ou légèrement humide

Actions curatives :

- Laver à l'eau à haute pression ou à la vapeur.
- Laver à l'eau de javel diluée à environ 5 %.
- Si nécessaire, utiliser un produit anti-mousse ou antifongique.
- Ensuite, appliquer éventuellement un traitement de surface hydrophobe.

N.B.

Les produits minéralisant sont des solutions à base de silicates (d'éthyle, de potassium, etc.) qui fonctionnent par pénétration. Ce traitement se caractérise par le fait qu'il durcit le matériau imprégné. Il faut toutefois faire attention aux phénomènes de décoloration avec certains produits minéralisant. Cette protection est définitive et bon marché.

Des produits antifongiques et anti-mousse aident à enlever la pollution biologique (mousse, moisissures, etc.). Leur action est efficace mais temporaire. La plupart sont à base de sels d'ammonium ou de cuivre. Ce traitement peut parfois provoquer une décoloration de la surface. Il est donc plus sûr de tester au préalable une petite surface ou partie non visible. Ces produits sont de plus en plus associés à des protections hydrophobes.

4.4 Pollution environnementale

La poussière ou la pollution par les gaz d'échappement forment de grandes taches sombres sur la surface, composées de microparticules solides ou liquides sur la surface du béton. Ces particules peuvent être des cendres, du carbone amorphe, de l'oxyde de fer ou des sous-produits de combustion plus ou moins gras. Les pluies acides peuvent provoquer un délavage de la surface, entraînant une grande porosité.

Actions préventives :

Poussière, gaz d'échappement	Pluies acides
Utilisation d'un traitement de surface hydrophobe du type résine acrylique, qui bouche partiellement les pores du béton.	Utilisation d'une résine acrylique ou polyuréthane qui bouche partiellement les pores du béton.

Une autre option consiste à concevoir un béton "auto-nettoyant" en ajoutant un matériau photo catalytique, le dioxyde de titane (TiO₂). La photocatalyse signifie que la lumière du soleil ou le rayonnement UV fournit l'énergie nécessaire pour déclencher des réactions chimiques qui entraînent la dégradation des substances organiques polluantes.

Grâce à l'innovation continue, d'autres produits peuvent également être qualifiés pour une protection durable du béton contre tous les types de contamination.

Actions curatives :

Poussière, gaz d'échappement	Pluies acides
Nettoyage en fonction du type de finition de la surface (voir tableau)	Nettoyage en fonction du type de finition de la surface (voir tableau) Utiliser ensuite un produit filmant (résine acrylique ou polyuréthane p. ex.)

A: lavage à l'eau de ville

B: lavage au nettoyeur haute pression

C: lavage à la vapeur

D: sablage humide

D': sablage sec

E: gommage (à l'aide de micro boules en verre)

F: traitement chimique

G: brossage et polissage

(1): méthode à utiliser uniquement en cas d'échec des autres méthodes

(2): méthode à déterminer selon les prescriptions du fabricant

Nettoyage de la pollution par l'environnement en fonction de la finition du béton		
Finition	Action préventive	Action curative
béton lisse :	A B C E	B C D D' G (1)
béton lavé :	A B C E (1)	B C D D' E

béton sablé :	A B C E	B C D D'
béton taillé :	A B C E	B C D D'
béton poli :	A B C E (1)	B C G
béton hydrophobe (2):	A B E (1)	B E (1)
béton anti-graffiti (2):	A B E (1)	B F

4.5 Fissures et effritement à cause des cycles de gel-dégel

Ce phénomène peut se produire en cas de gel important (en montagne e. a.) avec ou sans sel de déneigement.

Action curative :

En cas de dommage, un examen doit mener à la meilleure méthode de récupération possible.

Après l'élimination des écailles, utiliser un produit de réparation du béton compatible avec la finition recherchée de la surface.

Un agent d'imprégnation peut ensuite être appliqué, empêchant la pénétration d'humidité et de chlorures.

4.6 Efflorescences

L'efflorescence apparaît lorsque les sels solubles (hydroxyde de calcium) dans l'eau migrent vers la surface extérieure par la transmission de la vapeur où l'eau s'évapore, laissant un dépôt de sel à la surface. Lorsque ces sels sont transportés à la surface par capillarité, ils sont combinés avec le dioxyde de carbone dans l'air et créent du carbonate de calcium (insoluble). C'est un phénomène naturel qui est difficilement évitable.

Action curative :

Une possibilité consiste à nettoyer la surface avec un nettoyeur à pression de vapeur.

Une autre méthode est de bien humidifier la surface à traiter et appliquer le produit de nettoyage (une solution à 5 % d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfaminique) à l'aide d'une brosse en nylon.

Rincer abondamment dans la minute qui suit.

En cas de nouvelles taches, terminer le nettoyage par l'application d'un produit de surface hydrophobe.

4.7 Oxydation des armatures

Si l'enrobage est trop fin, les armatures peuvent s'oxyder lorsque le béton est exposé aux conditions atmosphériques ou à la condensation. La rouille provoque un gonflement des armatures et des fissures dans le béton.

Un béton trop poreux, un enrobage trop fin ou la présence de fissures favorisent le développement de la rouille. Mais les chlorures naturels (en provenance d'eau de mer, sels de déneigement, etc.) ou chlorures présents dans la composition du béton peuvent aussi provoquer de la rouille.

Actions curatives :

- Enlever les fragments et parties détachées.
- Nettoyer mécaniquement les parties rouillées (brosser, sabler, polir).
- Protéger les armatures (produit de protection qui fait barrage à la rouille).
- Réparer le béton avec sa composition originale, si possible, renforcées avec des résines ou à l'aide d'un mortier de réparation qui offre suffisamment de garanties.
- Procéder à la finition souhaitée.
- Une protection supplémentaire est possible en appliquant une solution hydrophobe.

4.8 Changements de la couleur du béton

Dans le cas du béton lisse, la « peau » du béton, riche en fines particules, montre avec le temps un peu d'érosion à cause des eaux de pluie. Cela donne lieu à une surface légèrement délavée. Ce phénomène est moins fréquent avec les surfaces finies (béton lavé, sablé ou poli).

Certains pigments de couleur, et principalement les pigments organiques, peuvent vieillir plus rapidement sous l'effet simultané de la chaleur, de l'humidité et des rayons du soleil. Il est donc déconseillé de les utiliser et il est préférable de les remplacer par des pigments minéraux qui sont très stables.

Actions curatives :

Il n'existe en fait pas de solution pour redonner au béton sa couleur initiale. On peut toutefois nettoyer le béton et éventuellement le traiter avec un produit coloré sur base des silices.

4.9 Faïençage sur béton lisse

Ce phénomène naturel peut se former sur la fine couche à la surface du béton. Ces fines fissures sont inesthétiques mais ne portent pas atteinte à la durabilité du béton.

Action curative :

Traiter ultérieurement par un "gommage" ou un léger sablage.
Minéraliser ensuite la surface ou la rendre hydrophobe.

4.10 Remplacement d'un élément

Consulter au préalable le fabricant ou une entreprise spécialisée.
