

LES BÉTONS DÉCORATIFS : VOIRIES ET AMÉNAGEMENTS URBAINS

.....
TOME 2

Entretien et rénovation
.....



specbea

SPEcialistes de la Chaussée
en BEton et des Aménagements



RETROUVEZ LE TOME 1
www.specbea.fr

UNE BROCHURE ÉDITÉE PAR LE



SPEcialistes de la Chaussée
en **BE**ton et des **Am**énagements

AVEC LE SOUTIEN DE



**CENTRE D'INFORMATION SUR
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS**



SYNDICAT NATIONAL DU BÉTON PRÊT À L'EMPLOI

ET LA PARTICIPATION DU



LES BÉTONS DÉCORATIFS : VOIRIES ET AMÉNAGEMENTS URBAINS

TOME 2

Entretien et rénovation



**TECHNIQUES
ET PRODUITS**



**PROTECTION
DES BÉTONS**



**MATÉRIEL
ET DÉFINITIONS**

LE MOT DU PRÉSIDENT

QUE VOS BÉTONS RESTENT... DÉCORATIFS !

Faisons un rêve ! Celui que dans chaque appel d'offres relatif à un aménagement urbain sollicitant des bétons décoratifs s'inscrive une ligne consacrée à leur entretien. Faire comprendre aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre que des bétons décoratifs entretenus permettent de conserver à long terme les qualités pratiques et esthétiques d'une réalisation est l'objectif de ce livre. Si le tome 1 de la série éditée par le SPECBEA était consacré à la diversité des bétons décoratifs - finitions, gestes et techniques -, le tome 2 est lui destiné à leur entretien et à leur rénovation. Pour son élaboration, le comité VECU (Voiries, Espaces publics et Chantiers d'aménagements Urbains) du SPECBEA a accueilli des partenaires extérieurs : fabricants, fournisseurs, architectes, paysagistes... Ensemble, nous avons constaté que 9 bétons sur 10 ne reçoivent aucun traitement après leur mise en service et que la grande majorité des critiques dont ils sont l'objet est en lien avec ce manque d'entretien. La lecture des pages suivantes vous informera donc sur les techniques et les produits qui servent à les entretenir et à les rénover. Un béton décoratif est comme un espace vert, il a besoin qu'on s'occupe de lui ! En effet, les salissures dues à la fréquentation de l'espace public et aux intempéries sont légion : huile de voiture, chewing-gums, traces de pneus, mousses, feuilles mortes... Toutes ces « agressions » peuvent être éliminées. Dans la plupart des cas, simplement. Choisir les bétons décoratifs, c'est offrir durabilité et esthétique à son environnement. Savoir comment préserver ces deux qualités est une nécessité. ■

Bonne lecture !

Le président du SPECBEA
Henri de Broutelles




Marseille, boulevard du Littoral et esplanade de la Major. Refonte totale d'un quartier longeant le port avec un axe principal de 3 km du MuCEM à la Tour CMA.

MATÉRIAUX UTILISÉS : béton désactivé, sablé et bouchardé en trottoirs et passages traversants.

MAÎTRE D'OUVRAGE : EUROMED.

MAÎTRES D'ŒUVRE ASSOCIÉS : Ateliers LION, ILEX et KERN.

PRÉFACE

POUR UNE GESTION RAISONNÉE ET PÉRENNE DES AMÉNAGEMENTS URBAINS

Le territoire urbain de l'Hexagone poursuit depuis trois décennies une mutation progressive liée tant aux modes de déplacement qu'aux environnements qui leur sont associés. Les grands projets de transports collectifs et la requalification des centres-villes ont amorcé une organisation de l'espace public privilégiant les piétons et les modes « doux » de transport au détriment de l'utilisation de la voiture individuelle, tendant ainsi à en minimiser l'empreinte sur la ville.

Tous les acteurs de ces opérations de revitalisation des centres urbains savent qu'il faut s'inscrire dans l'espace et dans le temps, et que des volontés politiques affirmées sont nécessaires pour mener à bien ces opérations complexes, qui font appel à l'expertise de spécialistes concepteurs. Les architectes paysagistes sont les maîtres d'œuvre reconnus les plus à même de synthétiser l'ensemble des composantes constitutives des territoires urbains, ruraux ou naturels.

Véritables « compositeurs urbains », ils doivent concevoir leurs partitions de territoire dans un mélange subtil d'éléments minéraux et végétaux, naturels ou reconstitués. Les traitements de sol en aménagement et voirie représentent une composante majeure de l'espace urbain. En 25 ans, les spécialistes des bétons décoratifs ont su proposer aux concepteurs et aux gestionnaires de l'espace public un large panel de solutions environnementales et esthétiques. Le SPECBEA, dans le tome 1 de sa série d'ouvrages consacrée aux bétons décoratifs, montre bien la diversité des finitions et des utilisations de ces revêtements.

Le béton, matériau polyvalent et noble, propose désormais une diversité d'agrégats et de finitions de surface qui permettent aux concepteurs des espaces publics de s'inscrire au mieux dans chaque site et ainsi d'en prolonger l'histoire. Dans un projet, les arbitrages sur les typologies des bétons décoratifs sont prépondérants pour la pérennité de l'ouvrage. Le choix du sol dépend de l'utilisation de

l'espace dans lequel il s'inscrit et de la capacité d'entretien futur que la collectivité pourra y consacrer.

Pour la réalisation des travaux, les maîtres d'œuvre doivent donc s'adjoindre les compétences de spécialistes. Les adhérents au SPECBEA, experts des bétons d'aménagement et environnementaux, sont devenus au fil des années des interlocuteurs indispensables dans le processus de valorisation de l'espace public. Les revêtements décoratifs sont sans nul doute l'avenir de l'aménagement urbain. Si les concepteurs en sont conscients, encore faut-il arriver à en persuader maîtres d'ouvrage et gestionnaires.

Quand ils expriment une réticence, cette dernière est majoritairement liée à une méconnaissance des techniques de réalisation et d'entretien des surfaces minérales créées. Car après la réalisation, aussi réussie soit-elle, vient le temps de sa gestion au long cours, des budgets d'entretien associés et, à plus long terme, de sa possible rénovation.

La plupart des espaces publics, victimes de leur succès, font l'objet d'une large fréquentation et d'une utilisation intensive. Dès lors, « nettoyer », « protéger » et « rénover » les sols sont des thématiques à connaître et à anticiper pour une gestion raisonnée et pérenne de ces environnements urbains. Ce tome 2, intitulé « Entretien et rénovation », va permettre aux maîtres d'ouvrage de découvrir toutes les techniques capables de pérenniser la durabilité et l'esthétique de l'ensemble des bétons décoratifs. Et ainsi d'en faire le choix en toute sérénité. ■

Vincent Guillermin
Architecte paysagiste - Membre de la FFP

INTRODUCTION

ENTREtenir ET RÉNOVER : le gage d'un usage et d'une esthétique durable

Tout a commencé avec le béton lavé, ancêtre du béton désactivé ! Aujourd'hui, ce best-seller est accompagné de plus de cinquante finitions qui forment la diversité des bétons décoratifs. De plus en plus qualitatifs, ces derniers permettent un aménagement urbain à la fois durable, esthétique et innovant. Le travail de recherche et de mise en œuvre des entreprises spécialistes des bétons d'aménagement et d'environnement adhérentes au SPECBEA ainsi que de leurs partenaires permet désormais de contenter les diverses exigences des maîtres d'ouvrage en recherche de solutions à la fois robustes, respectueuses de l'environnement – le béton est le matériau local par excellence : il est fabriqué à moins de 50 km de son lieu de mise en œuvre –, singulières dans leur apparence et d'un bon rapport qualité/prix.

En 2014, le comité VECU (Voiries, Espaces publics et Chantiers d'aménagements Urbains) du SPECBEA a publié un premier ouvrage sur les bétons décoratifs répertoriant et classant l'ensemble des finitions dans un souci de rationalisation des informations. A l'heure actuelle, si le marché n'a eu de cesse de s'ouvrir, force est de constater qu'il faut poursuivre l'effort de communication pour permettre une meilleure compréhension de l'évolution des bétons décoratifs. En effet, autant il est accepté que certains matériaux s'usent, voire se dégradent, autant l'« image d'Epinal » véhiculée par le béton est celle d'un revêtement à l'abri de toute faiblesse et de tout vieillissement ! Victime de sa réputation d'« indestructible », le béton n'est pas entretenu comme le sont les autres matériaux. La nature du béton et l'évolution des ouvrages qui l'utilisent sont le plus souvent ignorées au

risque de provoquer certaines déceptions. Ce pourquoi le comité VECU a entrepris de réaliser un deuxième ouvrage consacré à l'entretien et la rénovation des bétons décoratifs. Son objectif est de faire tomber les a priori en expliquant clairement à quoi s'attendre quand on choisit de réaliser un projet avec des bétons décoratifs. Il n'est plus supportable d'entendre qu'une réalisation en béton est dégradée alors même que ce dernier est juste encrassé, certes inesthétique mais éliminable en quelques gestes !

Cela dit, le béton n'est pas plus qu'un autre matériau un revêtement éternel : il peut s'user dans certaines conditions et avoir besoin d'un véritable traitement pour maintenir son aspect et son utilité. La vocation de ce tome 2 est donc de montrer qu'il est possible d'assurer durablement l'usage et l'esthétique des bétons décoratifs. Cela repose sur un principe simple : un béton correctement entretenu conserve ses qualités fonctionnelles et son aspect d'origine. Peu sujet à l'usure, il apporte alors satisfaction dans tous les domaines. Pour répondre aux diverses interrogations des professionnels, cet ouvrage propose une vision transversale de l'entretien des bétons décoratifs. Il explique, d'une part, les diverses techniques et les différents produits de nettoyage, de protection, de rénovation, et, d'autre part, il met en évidence le lien entre le choix du béton, sa conception et son entretien. Les pages suivantes insistent sur l'évolution et le potentiel des bétons décoratifs dans une ville souhaitée de plus en plus durable et respectueuse de son environnement. ■

MEMBRES DU COMITÉ VECU

Président : Olivier de Poulpiquet
(*ex-Mineral Service*)

Animateur : Jean-Pierre Christory (*Expert*)

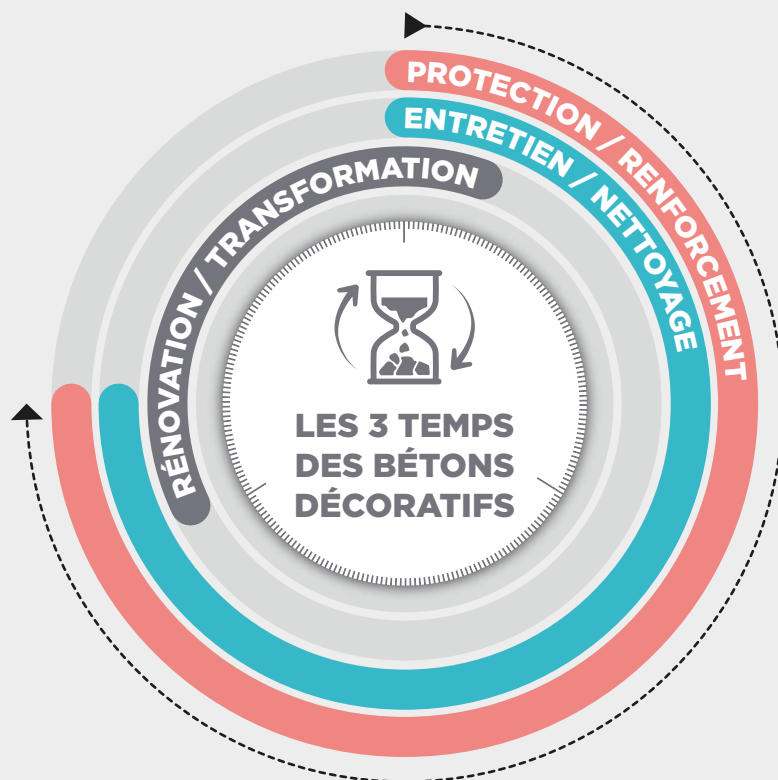
- Joseph Abdo (*CIMbéton*),
- Benoît Baulande (*Grace*),

- Eric Blanchard (*Migma*),
- Fabrice Bonnin (*Sols*),
- Christophe Chevalier (*Agilis*),
- Jean-Louis Ciceron (*MCA - ex-BGL*),
- Maxime Delatour (*SNBPE*),
- Christian Genet (*MB Constructions*),

- Armand Joly (*RCR - Provence Impressions*),
- Frédéric Ljung (*Moderne Méthode*),
- Jean Vitter (*Mineral Service*),
- Edwin Constans (*Socotras*),
- Jean-Pierre Marchand (*Route et Conseil*),
- Florence Pero (*SPECBEA*).

ASSURER LE CYCLE DE VIE DES BÉTONS DÉCORATIFS

Réaliser un aménagement urbain en bétons décoratifs implique de prendre en compte les qualités de la matière, l'usage que l'on souhaite en faire et l'entretien nécessaire à la préservation de ses qualités esthétiques et fonctionnelles.



PROTECTION / RENFORCEMENT



Camions



Cycles



Trafic



Pollution



Soleil



Pluie



Neige



Gel/dégel

ENTRETIEN / NETTOYAGE



Lichen



Mousses



Tags



Incendie



Traces de pneus



Chewing-gums



Traces d'huile



Feuilles mortes

LE SAVIEZ-VOUS

9 bétons sur 10 ne sont pas protégés lors de leur pose.



PROXIMITÉ

Le béton est un matériau produit localement, en moyenne à moins de 50 km du lieu d'exploitation et du chantier.



50 KM

CAHIER D'ENTRETIEN

Le cahier d'entretien est un élément essentiel à remettre aux maîtres d'ouvrage qui sauront grâce à lui entretenir efficacement leurs réalisations et ainsi en préserver durablement les qualités.



RÉSISTER AU PASSAGE DU TEMPS

Choisir un béton décoratif est un gage de durabilité pour l'aménagement réalisé. Plus que tout autre matériau, il saura résister au temps en garantissant l'usage de l'ouvrage, sa fiabilité et son esthétique.

NETTOYAGE

TECHNIQUES
ET PRODUITS

PROTECTION



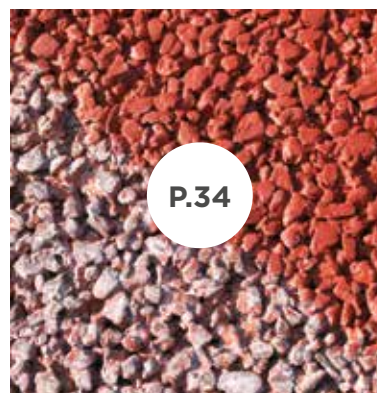
RÉNOVATION



URBA-BÉTON

PROTECTION
DES BÉTONS

ÉCO-BÉTON



INNO-BÉTON



MATÉRIEL

MATÉRIEL
ET DÉFINITIONS

DÉFINITIONS

**CI-CONTRE À DROITE**

Dans un hôtel de luxe aux abords du Royal Golf de Mougins, la voirie, les parkings, les cheminements piétons et la plage piscine ont été réalisés en béton décoratif.

MAÎTRE D'OUVRAGE : résidence hôtelière Le Mas du Grand Vallon.

MAÎTRE D'ŒUVRE : Philippe Caron, architecte DPLG.

MATÉRIAUX UTILISÉS : béton désactivé de gravier concassé et béton balayé pour les parkings.



CHAPITRE 1

Ce chapitre est réservé aux techniques et produits d'entretien qui vont permettre de préserver l'esthétique et la robustesse des bétons décoratifs. Il rappelle la nécessité de protéger et de nettoyer tous les revêtements pour sauvegarder l'ensemble de leurs qualités et en particulier leur adhérence.

1.1 NETTOYAGE

1.1.1 Nettoyage mécanique P.12

1.1.2 Nettoyage chimique P.12

1.2 PROTECTION

1.2.1 Imprégnation hydrophobe P.17

1.2.2 Imprégnation « minéralisante » P.18

1.2.3 Revêtement P.18

1.3 RÉNOVATION

1.3.1 Hydrodécapage P.22

1.3.2 Hydrosablage P.22

1.3.3 Ponçage P.22

1.3.4 Squamage P.24

1.3.5 Bouchardage P.24

1.3.6 Micro-chape P.24

CI-CONTRE

Sur le cours Garibaldi à Lyon, un traitement différencié des bétons de sols permet d'assurer une meilleure lisibilité de l'espace urbain : les trottoirs et cheminements piétons arborent une finition « hydrosablée », tandis que les voies réservées aux « modes actifs » (cycles, rollers...) sont bouchardées. Une stratégie d'entretien et de protection permet de conserver durablement les qualités esthétiques et d'usage des revêtements.

MAÎTRE D'OUVRAGE : Métropole de Lyon.

ARCHITECTE PAYSAGISTE CONCEPTEUR :

Alain Marguerit / Atelier des Paysages.

MAÎTRE D'ŒUVRE : Artelia – Sitétudes.





CHAPITRE 1

TECHNIQUES ET PRODUITS

A l'extérieur, tous les revêtements évoluent en raison des innombrables sollicitations physiques, mécaniques et climatiques. La question de l'entretien du béton se traite différemment si l'on prend l'exemple d'une place, d'un trottoir ou d'une voirie. Dans tous les cas, le choix de la finition initiale doit tenir compte de la capacité du maître d'ouvrage à l'entretenir pour préserver ses qualités fonctionnelles et esthétiques durablement. Le choix des granulats, par exemple, peut être important si l'on considère le traitement ultérieur qui

devra être appliqué. Notons que leur usure et leur polissage au fil du temps peuvent conduire à une régénération de l'adhérence « qui les mobilise davantage ». L'établissement de mesures, voire d'un cahier d'entretien, gagne à être généralisé. Notamment pour les chaussées fortement circulées. Ce chapitre est réservé aux techniques et produits d'entretien qui vont permettre en premier lieu de préserver l'esthétique et la robustesse du béton, son adhérence et par là même le confort de l'utilisateur et la qualité de vie des riverains. ■

1.1 NETTOYAGE

Le nettoyage fait partie de l'entretien courant des bétons décoratifs. Son objectif est d'éliminer les salissures du quotidien qu'elles soient d'origine naturelle (mousses, lichens, feuilles mortes...), humaine (détritus, traces de pneus, chewing-gums...), accidentelle (traces d'incendie, huile...) ou bien qu'elles relèvent de marques de vieillissement du revêtement (efflorescences, carbonatation, rouille...). Cet entretien est facile et ne nécessite que peu de matériel.



Les places de marché nécessitent un entretien régulier et spécifique du fait du risque important de salissures.

1.1.1 NETTOYAGE MÉCANIQUE

Même si les salissures peuvent être très visibles, nettoyer un revêtement en béton est aujourd'hui facile. Les matériels classiques du nettoyage des rues (balayeuses, appareils de nettoyage à haute pression, monobrosses aspiratrices avec projection d'eau) sont dans la plupart des cas suffisants pour lui redonner sa propreté et son éclat originels. Pour les traces les moins adhérentes (encrassements de type pollution atmosphérique) et les plus récentes, un simple lavage à haute pression de 50 à 200 bars à eau froide suffit. Pour les plus incrustées, des opérations d'hydrogommage sont nécessaires (pression de plus de 200 bars avec projection d'abrasifs très fins).



DEUX TYPES DE NETTOYAGE À HAUTE PRESSION

L'eau projetée à haute pression nettoie les salissures. La fréquence de passage dépend de l'utilisation de la surface. De un à six passages par an.

1.1.2 NETTOYAGE CHIMIQUE

Lorsque le nettoyage mécanique s'avère insuffisant ou n'est pas permis, il est alors possible d'utiliser des produits chimiques. Pour les salissures provoquées par la pollution atmosphérique, le feu et l'activité professionnelle du type marchés (taches de gras, pourrissements de fruits et légumes...), les produits alcalins sont les plus adaptés. Ceux-ci sont généralement appliqués par pulvérisation ou à l'aide d'arrosoir et laissés au contact quelques minutes avant d'être éventuellement brossés puis rincés à l'aide d'un nettoyeur à haute pression. Une ou deux applications successives peuvent être nécessaires en fonction du



NETTOYAGE D'UNE TRACE D'HUILE

Les bétons sont très sensibles aux huiles de véhicules. Il existe des savons pour redonner à la surface un bel aspect. Cependant, il est souhaitable de traiter en amont le revêtement.



NETTOYAGE À L'AIDE D'UNE CLOCHE À VAPEUR



NETTOYAGE CHIMIQUE

En fonction de l'encrassement constaté, il est possible d'utiliser des produits chimiques pour nettoyer le revêtement, notamment des détergents alcalins qui dégradent les substances organiques sans dégrader le béton.

1.1.2
SUITE

niveau d'encrassement. Pour les salissures naturelles de type micro-organismes (lichens, mousses), les produits fongicides sont les plus adaptés. Ils seront également pulvérisés directement sur les parties organiques, mais il est nécessaire d'attendre une à trois semaines avant d'éliminer les résidus par haute pression. Pour les salissures liées à l'âge du béton, les produits acides sont les seuls adaptés. L'acide contenu dans le produit réagit directement avec la chaux du béton responsable des blanchiments (efflorescence ou carbonatation). ■

LES EFFETS SECONDAIRES DU NETTOYAGE

Qu'il soit chimique ou mécanique, le nettoyage élimine obligatoirement, en plus des salissures, une infime partie de la peau du béton. Ce dernier devient alors plus poreux et les nouvelles salissures s'y accrochent plus facilement. Conséquence : plus on nettoie un béton, plus il s'encrasse vite. D'où la recommandation de bien le « protéger » après l'avoir nettoyé pour réduire sa porosité et limiter la fixation des salissures.

**APRÈS NETTOYAGE**

Si un nettoyage régulier s'impose, il faut toutefois faire attention à ne pas endommager la surface avec un traitement trop agressif qui pourrait déchausser le granulat.

LE CAS SPÉCIFIQUE DU CHEWING-GUM

Les chewing-gums constituent également une source de pollution importante de nos revêtements urbains. Une fois durcis, ils résistent aux techniques habituelles de nettoyage et requièrent des procédés ou équipements spécifiques. Parmi ceux-ci, la cryogénie fait appel à de l'azote liquide à -196 °C qui va « geler » la gomme et permettre son décollement à la spatule. Conditionné sous forme de « carboglace », le même produit peut également être projeté avec de l'air comprimé sur le chewing-gum : se comportant comme un abrasif, il va dégrader le chewing-gum et se « sublimer » en vapeur d'eau ! Enfin de nouvelles techniques permettent de venir à bout des gommes à mâcher en utilisant des sucres et mélasses chauffés qui, une fois mis au contact, dissolvent les chewing-gums et les éliminent par simple brossage : des équipements manportables alimentés par batterie permettent de mettre en œuvre cette technique sans gêne pour l'utilisateur et sans risque pour l'opérateur.



L'élimination des chewing-gums peut se faire par dissolution chimique de jus de betterave appliqué à haute température.

DIFFÉRENTS EXEMPLES DE PATHOLOGIE



HUILE / TACHES GRASSES

PNEUS VTT

TAGS

PNEUS VÉHICULES

CHEWING-GUMS

LISTE DES PATHOLOGIES	NETTOYAGE CHIMIQUE				NETTOYAGE MÉCANIQUE				
	PRODUITS ALCALINS	PRODUITS ACIDES	PRODUITS FONGICIDES	DISSOLVANT ET DÉCAPAGE	LAVAGE HAUTE PRESSION / HYDROGOMMAGE		SABLAGE		AZOTE LIQUIDE
					EAU CHAUDE	EAU FROIDE	SEC	HYDRO-SABLAGE	
Mousses, lichens, micro-organismes	●		●		●	●			
Encrassement, pollution atmosphérique	●				●	●			
Efflorescences, carbonatation		●							
Traces de pneus (véhicules, vélos...)				●	●	●			
Décoloration		●				●			
Feu, incendie, tags	●				●				
Chewing-gums	●			●		●			●
Traces végétaux, feuilles mortes	●		●						
Marché, camelots (taches gras,...)	●					●		●	
Rouille		●					●	●	
Colmatage béton drainant*			●			●			

*Dans le cas du colmatage des bétons drainants - dû au remplissage des vides par des particules fines -, il est recommandé d'associer impérativement aux équipements de lavage des dispositifs d'aspiration pour désincruster les boues et eaux chargées.



SKATEPARK DE CHERBOURG-OCTEVILLE

Sur une dalle béton coulée en place, des surfaces ont été limitées par des joints de retrait-flexion et ont été teintées par des minéralisants colorés. Ces derniers durcissent la surface et la protègent. **MAÎTRISE D'OUVRAGE** : Cherbourg-Octeville. **MAÎTRISE D'ŒUVRE** : Constructo.

1.2 PROTECTION

L'application d'une protection, en plus d'assurer un bon vieillissement esthétique, permet, par son aspect préventif, de réduire la fréquence des nettoyages. Il est important de préciser que tous les produits de protection sont à appliquer sur des sols propres (dépoussiérés et exempts de matières organiques : peintures, résines, mousses, lichens...). Ils ne doivent être choisis qu'une fois le bon diagnostic posé. En effet, le contexte spécifique des bétons décoratifs oblige à aborder divers sujets : la nature des risques de salissures – végétale, chimique et humaine –, l'adhérence – entendue comme la lutte contre la glissance –, l'esthétique et son évolution dans les rapports mat/brillant, ainsi que l'usure liée à l'usage. Plus généralement, disons que le produit qui fait tout n'existe pas et que la compatibilité entre les différentes propositions n'est pas automatique. Par ailleurs, tout produit de surface sera appliqué pour assurer une protection pendant une période dépendante des conditions d'abrasion du support allant généralement de 1 à 5 ans. Il est possible de définir trois familles de protection.

1.2.1 IMPRÉGNATION HYDROPHOBE

Une imprégnation hydrophobe est un système de protection appliqué sur un support minéral et destiné à produire une surface hydrofuge, c'est-à-dire dont les pores sont tapissés par le principe actif mais non obstrués, limitant ainsi la pénétration de l'eau. L'imprégnation hydrophobe ne forme pas de film et augmente la durabilité de l'ouvrage. L'aspect de ce dernier n'est que peu ou pas modifié. Les composants actifs peuvent être, par exemple, des silanes ou des siloxanes, produits chimiques dérivés du silicium.

EN RÉSUMÉ, l'imprégnation hydrophobe permet la réduction de l'absorption d'eau par le béton – d'où réduction du risque d'efflorescences/carbonatations, de l'accroche des pollutions atmosphériques et des micro-organismes –, et retarde les effets néfastes des cycles gel/dégel – sans pour autant modifier son aspect.

LA CURE, PREMIÈRE DES PROTECTIONS

La première des protections réglementaires des bétons décoratifs est la cure. Celle-ci est obligatoire pour tous les bétons. Il s'agit d'appliquer un produit sur les surfaces de béton frais ou de mortier exposées aux agents atmosphériques et ainsi de s'opposer à une évaporation trop rapide de leur eau de gâchage pendant la phase de prise et de durcissement. Cette protection garantit une bonne hydratation du ciment et une réduction importante du risque de fissurations de retrait. Le produit de cure à utiliser (aqueux ou solvanté) est déterminé par plusieurs facteurs, comme les conditions climatiques, l'exposition ultérieure du béton, sa destination finale et notamment le fait de le recouvrir ou non. La cure du béton frais est assurée soit par la pulvérisation d'un produit de cure, soit par la pose d'un film de protection ou d'un retardateur de surface faisant également office de produit de cure. Cependant, les produits de cure ne font pas partie des produits de protection, ils appartiennent aux règles de l'art de la bonne exécution du béton.

Pour les normes, voir le site du SPECBEA : www.specbea.com

LA PROTECTION N'EST PAS UN PANSEMENT

Il est important de rappeler qu'une protection n'est efficace que sur un béton bien formulé suivant les règles de l'art et qu'elle ne peut pas être considérée comme une solution de rattrapage pour des bétons imparfaits.



IMPRÉGNATION HYDROPHOBE (EXEMPLE AVEC ET SANS IMPRÉGNATION)

L'imprégnation hydrophobe empêche l'absorption de l'eau, en limitant la capacité du liquide de « mouiller » la surface et donc de faire pénétrer les produits tachants dans les pores du béton.

1.2.2 IMPRÉGNATION « MINÉRALISANTE »

L'imprégnation de type minéralisante est une opération technique consistant à faire pénétrer une substance dans le béton qui va provoquer par réaction chimique la cristallisation des chaux libres et la formation de silice dans les pores. Ces « nouveaux » constituants minéraux vont s'intégrer naturellement dans la structure du béton, et donc abaisser la porosité et augmenter la résistance en surface, lui permettant ainsi de mieux se protéger contre les agressions extérieures.

EN RÉSUMÉ, les imprégnations, type minéralisants, renforcent la dureté de la surface – résistance à l'abrasion, aux chocs et à l'arrachement. Parfois, elles peuvent être combinées avec un hydrofuge pour réduire encore l'absorption capillaire, la perméabilité à l'eau et ainsi acquérir les mêmes qualités que les imprégnations hydrophobes. A noter que les minéralisants existent en version incolore – dans ce cas, ils ne modifient pas l'aspect du béton – ou en version pigmentée, permettant ainsi de reteinter la surface du béton.



MINÉRALISANT

Sur le béton drainant, l'imprégnation est conseillée pour un renforcement accru des agrégats de surface.

1.2.3 REVÊTEMENT

Le revêtement filmogène est un traitement destiné à produire une couche protectrice continue à la surface du béton. L'épaisseur de cette dernière est généralement comprise entre 0,1 et 0,3 mm. Ces produits sont généralement des polymères formulés en base aqueuse ou solvantée. Le vernis filmogène est transparent (résine acrylique ou polyuréthane). Le film permet d'obtenir plusieurs aspects : mat, satiné, brillant.

EN RÉSUMÉ, les produits filmogènes permettent une quasi-élimination de l'absorption de tous les liquides. Ils protègent donc de l'huile (protection oléofuge), permettent de lutter contre les graffitis mais modifient l'aspect. ■



PRODUIT FILMOGÈNE

Les produits filmogènes ont une grande efficacité, puisqu'ils rendent les surfaces imperméables aux liquides. Ils doivent cependant s'avérer perméables à la vapeur d'eau pour éviter tout risque de cloquage de la protection. Par ailleurs, ils modifient la teinte de manière durable en rehaussant la couleur.



APPLICATION DES MINÉRALISANTS ET AUTRES PRODUITS DE PROTECTION

Pour la mise en œuvre de ces produits, des outils simples sont nécessaires : rouleaux de différents types et pulvérisateurs. Un passage régulier et croisé assure une efficacité maximale. Le professionnel veillera à doser avec soin les produits pour garantir une application et un rendu homogènes.



JARDIN THÉRAPEUTIQUE DU CENTRE HOSPITALIER BACLESSE, À CAEN (76)

Un espace détente de 80 m² en béton coloré et finement sablé arbore un arlequin rouge, noir, jaune et bleu en béton lissé, spatulé et gravé.

MAÎTRE D'OUVRAGE : Centre de lutte contre le cancer François Baclesse.

ARCHITECTE : Benoît Dumouchel - Atelier Zenobia.

DENSIFIANT ET MINÉRALISANT : UN OBJECTIF COMMUN

Densifiant et minéralisant sont de même nature chimique et ont le même objectif. Tous deux sont des produits de durcissement et de protection.

Un densifiant, plus connu sous le nom de durcisseur liquide, contient des composants chimiques spéciaux à base de silicates minéraux. Lors de l'application à la surface du béton, la silice réagit avec la chaux et produit du silicate de calcium hydraulique (SCH) supplémentaire. Ces nouveaux cristaux de SCH forment un lien permanent, remplissant les pores microscopiques du béton pour en diminuer la porosité, réduisant ainsi la formation de poussière en créant une surface de béton plus dense et plus dure. Cette famille de produits est principalement utilisée sur les bétons polis.

Un minéralisant est également un mélange de silicates, parfois composé avec des produits hydrofuges. Il utilise l'eau comme conducteur et pénètre par capillarité dans les bétons, où il provoque lui aussi par réaction chimique la cristallisation des chaux libres et la formation de silice dans les pores. Cette réaction est appelée la minéralisation. Ce traitement permet de réduire significativement la pénétration d'eau, d'augmenter la résistance à l'abrasion des bétons et la résistance aux attaques chimiques. La performance d'un minéralisant se caractérise par une capacité de pénétration supérieure à celle d'un densifiant dans un béton durci. De nombreux minéralisants sont aujourd'hui disponibles en version teintée afin d'apporter une dimension esthétique.



MINÉRALISANT COLORÉ

Les minéralisants peuvent être colorés, ce qui permet de modifier la teinte et de changer ainsi l'esthétique du revêtement.

DIFFÉRENTS EXEMPLES DE NUISANCES ET D'USURES



ENCRASSEMENT

MOUSSE

PRODUIT CHIMIQUE

TRACES DE PNEUS

ORDURES MÉNAGÈRES

TYPOLOGIE	OBJECTIFS ET EFFETS RECHERCHÉS	IMPRÉGNATION HYDROPHOBE	IMPRÉGNATION MINÉRALISANTE	REVÊTEMENT FILMOGÈNE	
				PHASE AQUEUSE	PHASE SOLVANTÉE
MÉCANIQUE	résistance à l'abrasion	●●●	●●●	●●	●●
	durabilité de résistance abrasion	●●●	●●●	●	●●
	adhérence / cohésion de surface	●●	●●●	●	●
	durabilité de l'adhérence / cohésion	●●●	●●●	●●	●●
	influence positive sur résistance aux cycles gel/dégel	●●	●●●	●	●●
	durabilité de la tenue aux cycles gel/dégel*	●	●	●	●
	résistance aux chocs	●●	●●●	●	●
	durabilité de la résistance aux chocs	●●	●●●	●	●
ESTHÉTIQUE	limitation verdissement / encrassement	●●●	●	●●●	●●●
	protection contre taches grasses	●	●	●●	●●●
	aspect ravivant / satiné / mouillant	●	●	●●	●●●
AUTRES	protection contre humidité / pénétration d'eau	●●	●	●●●	●●●
	protection contre produits chimiques	●	●	●●	●●●
	sensibilité à la glissance	●●	●●●	●	●
	résistance aux UV	●	●●●	Variable suivant chimie	

●●● Très bien adapté ● Moins bien adapté

* Les produits ne font que retarder.

1.3 RÉNOVATION

La rénovation consiste à revitaliser l'existant en modifiant son état de surface lorsque le cycle nettoyage/protection ne suffit plus à lui redonner son lustre ou que le revêtement est considéré comme démodé. Elle fait appel à des traitements mécaniques de type hydrodécapage, hydrogommage, ponçage, squamage et bouchardage. La rénovation peut également être destinée à traiter des dégradations et dommages comme l'écaillage, les épaufrures, le faïencage, le farinage et les fissures. Ces techniques sont intrusives. Elles vont attaquer la matière. Le choix d'une stratégie de rénovation ne peut intervenir qu'après avoir établi un diagnostic précis de l'origine de la détérioration. Les techniques employées ont pour principe d'éliminer une partie plus ou moins importante de la peau du béton. Une seule propose de recouvrir le revêtement à rénover.



RÉNOVATION MÉCANIQUE

La surface des bétons peut être rénovée par passage de machines qui décapent jusqu'à deux centimètres la surface abîmée. Suite à cette étape, un squamage ou un ponçage est réalisé pour obtenir une surface restaurée.

1.3.1 HYDRODÉCAPAGE

L'hydrodécapage est une projection d'eau - chaude ou non - sous très haute pression supérieure à 500 bars et à des débits variés (de quelques litres d'eau par minute à quelques centaines de litres par minute). Cet impact mécanique permet d'éliminer la pâte de ciment tout en conservant les granulats du béton et ce jusqu'à quelques millimètres dans le cas de très haute pression.



1.3.2 HYDROSABLAGE

L'hydrosablage est une projection de silice et d'eau sous haute pression. Par leur impact, les charges abrasives éliminent la laitance du béton pour faire apparaître les sables et gravillons. L'hydrosablage permet d'obtenir une micro-rugosité de surface.

1.3.3 PONÇAGE

Le ponçage consiste à user de façon plane en plusieurs passes successives la surface du béton par des machines rotatives munies d'outils ou de disques abrasifs à base de diamants. Elles peuvent travailler à l'eau ou à sec

1000 BARS

500 BARS

HYDRODÉCAPAGE

Les nettoyeurs à haute pression peuvent être utilisés sur la surface béton avec une pression allant de 150 à 2000 bars. L'aspect du revêtement sera affecté par la pression mise en œuvre, susceptible d'attaquer et de dénuder la peau du béton profondément.



HYDROSABLAGE

A partir d'une finition lissée, il est possible d'obtenir en hydrosablant un aspect visuel différent. Lorsque le béton n'est pas trop encrassé, cette technique peut être utilisée pour retrouver un aspect neuf ou conférer au support une micro-rugosité par mise à nu des grains du mortier ou béton.



BÉTON PONCÉ

Œuvre d'art mobile, Parvis de l'université, Dijon (21).

MATÉRIEL DE PONÇAGE : SUPERFLOOR HTC PLATINE.

1.3.3
SUITE

avec éventuellement une aspiration. La puissance de la machine et la qualité des abrasifs déterminent, comme pour le sablage, un travail superficiel ou un travail sur quelques millimètres. L'état de surface est fin et régulier : la pâte de ciment comme les granulats sont éliminés par l'opération pour obtenir un revêtement lisse.

1.3.4 **SQUAMAGE**

Le principe du squamage est proche de celui du ponçage mais obtenu à l'aide d'une ponceuse mécanique équipée de couteaux au carbure de tungstène. Après avoir attaqué la peau du béton, une surface irrégulière mettant en valeur les granulats du béton apparaît. L'aspect final de ce revêtement est proche d'une finition désactivée.

1.3.5 **BOUCHARDAGE**

Le bouchardage est un traitement mécanique des revêtements minéraux obtenu par « martelage » de la surface par des pointes ou dents au carbure de tungstène. Certains équipements utilisent l'énergie pneumatique pour frapper la surface et provoquer l'éclatement du mortier et raviver les arêtes des granulats ; d'autres sont munis de plateaux rotatifs sur lesquels sont montées des molettes garnies de picots en carbure de tungstène qui vont provoquer lors de leur rotation l'éclatement de la peau du béton et marquer ainsi les granulats. Pour un même béton, les aspects de surface peuvent varier selon la nature des bouchardes, leur état d'usure ainsi que la profondeur d'érosion, fonction du nombre de passages successifs en tout point de la surface.

1.3.6 **MICRO-CHAPE**

Cette technique consiste à recouvrir un support existant avec une micro-chape. Elle s'applique sur 6 à 10 mm par-dessus le support initial et permet de changer son aspect sans pour autant être obligé de le supprimer. L'état de surface obtenu est similaire à un béton imprimé. ■



AVANT

APRÈS

SQUAMAGE

Cette technique de rénovation permet sur des bétons très sollicités et particulièrement encrassés de retrouver un aspect neuf. Le squamage rentrant dans la peau du béton sur une profondeur de 5 à 8 mm.

LISTE DES PATHOLOGIES	RÉNOVATION				
	HYDRODÉCAPAGE	HYDROSABLAGE	PONÇAGE	SQUAMAGE	BOUCHARDAGE
Perte d'adhérence - glissance		●	●	●	●
Farinage, poussilage	●	●			
Ecaillage (gel/dégel)	●	●	●	●	●
Déchaussements de granulats			●	●	●
Attaque chimique	●	●	●	●	●



BOUCHARDAGE

Des machines spécifiques et des outillages portatifs sont nécessaires pour éclater la peau du béton et donner à l'ensemble et pour les points particuliers (bords et angles) un aspect légèrement granuleux.



MICRO-CHAPE

Certaines surfaces étant trop abîmées, des traitements réalisés par des machines ne sont pas envisageables. Seule une technique de rénovation de type micro-chape peut être réalisée.

CHAPITRE 2

Ce chapitre propose une stratégie d'entretien adaptée à chaque type de béton décoratif. Il reprend la classification établie par le SPECBEA dans le tome 1 qui répertorie l'ensemble des finitions des revêtements : URBA-Béton, ÉCO-Béton et INNO-Béton. Techniques, produits, matériel et conseils sont déclinés.

2.1 URBA-BÉTON

- 2.1.1 Béton balayé P.28
- 2.1.2 Béton imprimé P.29
- 2.1.3 Béton lissé P.29
- 2.1.4 Béton poncé P.30
- 2.1.5 Béton bouchardé P.30
- 2.1.6 Béton désactivé par voie humide P.32
- 2.1.7 Béton sablé P.32

2.2 ÉCO-BÉTON

- 2.2.1 Béton drainant P.34
- 2.2.2 Béton désactivé par voie sèche P.34

2.3 INNO-BÉTON

- 2.3.1 Béton scintillant/incrusté P.36
- 2.3.2 Béton végétalisé P.37



APRÈS



AVANT



CI-CONTRE

Aménagement paysager à La Tour-d'Aigues (84) réalisé en 2005 avec un béton hydrosablé en granulats du Luberon.

Il a pu être restauré avec un traitement adapté contre les émanations des tilleuls qui l'ont fortement abîmé.

PETITE HISTOIRE D'UNE RÉNOVATION

Un béton très abîmé peut retrouver par un traitement adapté une nouvelle jeunesse. La vie d'un revêtement en béton décoratif peut être prolongée par des traitements simples. Il n'est pas toujours nécessaire de casser pour restaurer.



CHAPITRE 2

UN ENTRETIEN ADAPTÉ À CHAQUE BÉTON

Aujourd'hui, la gestion patrimoniale est un sujet prioritaire pour les donneurs d'ordres. Les maîtres d'ouvrage ont pris conscience de l'importance de penser une réalisation bien au-delà de son achèvement. Il faut désormais inclure dans la réflexion initiale son évolution et donc son entretien. Même si cela peut paraître simpliste, il faut absolument rappeler certaines évidences pour que le béton soit envisagé pour ses qualités tout en prenant en compte les aléas obligatoirement provoqués par le temps qui passe. Comme tout un chacun sait qu'il ne suffit pas d'asperger sa baignoire de produit nettoyant pour qu'elle soit propre, l'huile de coude étant dans ce cas un complément indispensable, il faut rappeler que le béton ne restera pas propre sans un minimum d'effort ! En effet, l'entretien

préserve l'esthétique et donc la vision de l'architecte et/ou du paysagiste. Dire comment faire est l'enjeu de ce deuxième chapitre. Il faut insister sur la nécessité d'intégrer la notion d'entretien dès la conception de l'aménagement : une pratique courante dans d'autres domaines comme les espaces verts, par exemple. Le choix du béton doit absolument tenir compte de la capacité du maître d'ouvrage à appliquer un entretien pour préserver durablement les qualités fonctionnelles et esthétiques de la réalisation. La présence d'une notice ou d'un cahier d'entretien, selon le béton choisi, est une idée essentielle à promouvoir, tout comme l'implication de l'entreprise spécialisée qui a réalisé l'ouvrage pour décrire ou proposer un entretien adapté. ■

2.1 URBA-BÉTON

L'URBA-Béton est un béton de structuration de l'espace public qui met en valeur les différentes zones d'aménagement, qu'elles soient utilitaires ou emblématiques. Béton d'environnement, il délivre une texture minérale dont les finitions peuvent permettre aux concepteurs de jouer sur une large gamme d'émotions : de la neutralité à la plus parfaite singularité. La famille URBA-Béton est composée en majorité par les bétons texturés à l'état frais (finition balayée, lissée, moulée, « toile de jute ») et travaillés à l'état durci (le désactivé, le bouchardé, le poncé, le sablé, le squamé et le grésé).



PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE (13)

Différents types d'URBA-Bétons sont réunis sur le même parvis (désactivé, moulé empreinte, lissé coloré ou peau de mouton). Ils sont accessibles à plusieurs types de trafics et nécessitent une protection.

2.1.1 BÉTON BALAYÉ

SURFACE : le béton balayé est un béton ayant subi, avant durcissement, un traitement mécanique superficiel par brossage ou balayage. Il s'agit d'un béton lissé sur lequel sont tracées à l'état frais des lignes parallèles à l'aide d'un balai. Pour certains, le béton balayé est la texture de surface la plus fragile dans la gamme des finitions du béton. Il faut distinguer en réalité plusieurs sous-familles selon qu'il s'agit de béton coloré en pleine masse balayé ou de béton avec une couche d'usure finale balayée avec un dosage en ciment plus élevé.

MATÉRIEL : lisseuse, balai.

TECHNIQUES ET PRODUITS DE PROTECTION : dans le cas d'un béton balayé constitué sans couche d'usure, la surface peut être sensible à l'abrasion : le minéralisant va renforcer la peau et limiter l'encrassement. Le balayage rend naturellement le béton non glissant et autorise également les produits filmogènes pour renforcer la protection vis-à-vis des salissures. Le nettoyage mécanique est à éviter au risque d'endommager la surface du béton balayé.

CONSEILS : l'utilisation de l'hélicoptère lors de la mise en œuvre du béton balayé n'est pas conseillée. Elle peut le



BÉTON BALAYÉ

Nettoyage au Kärcher d'un béton balayé réalisé avec un durcisseur de surface (couche d'usure colorée).

2.1.1
SUIITE

rendre sous certaines conditions sensible au faïençage, notamment dans le cas de mise en œuvre d'une couche d'usure. Le serrage mécanique de la surface ne permet plus qu'un très fin marquage.

2.1.2 **BÉTON IMPRIMÉ**

SURFACE : le béton imprimé est réalisé avec incorporation d'un durcisseur de surface en couche d'usure puis moulé à l'état frais selon le motif recherché. Et de façon générale recouvert d'une protection filmogène. Il faut donc impérativement connaître le traitement initial avant de décider des produits à utiliser pour l'entretien.

MATÉRIEL : pulvérisateur, rouleau, nettoyeur à haute pression, monobrosse, cloche de lavage.

TECHNIQUES ET PRODUITS : éviter le nettoyage mécanique supérieur à 300 bars qui endommagerait la surface du béton imprimé et n'utiliser que les produits chimiques de l'entretien courant pour ne pas altérer la couche de protection.

CONSEILS : il est possible d'incorporer dans le traitement filmogène de la silice ou une charge « antiglisse » pour augmenter l'adhérence. Suivant le motif du béton imprimé, les finitions peuvent être satinées, mates ou brillantes.

2.1.3 **BÉTON LISSÉ**

SURFACE : le béton lissé est un béton parfaitement fermé sur lequel on peut appliquer par saupoudrage un durcisseur coloré renforçant la résistance à l'abrasion. Il est ensuite lissé pour parfaire la planéité. Cette finition à peau très fermée s'encrasse moins. Elle est donc jugée comme facile d'entretien.

MATÉRIEL : pulvérisateur, rouleau, nettoyeur à haute pression, monobrosse, cloche de lavage.

TECHNIQUES ET PRODUITS : éviter le nettoyage mécanique qui endommagerait la surface du béton lissé

**BÉTON IMPRIMÉ**

Béton imprimé avant et après nettoyage. Ce type de béton doit impérativement recevoir une résine de protection après la remise en état.

2.1.3
SUITE

et n'utiliser que les produits chimiques de l'entretien courant. Dans les produits de protection, les plus adaptées sont les imprégnations minéralisantes et imprégnations hydrophobes.

CONSEILS : éviter les produits filmogènes qui vont entraîner une augmentation de la glissance.

2.1.4 **BÉTON PONCÉ**

SURFACE : le béton poncé est un béton qui laisse apparaître ses granulats. Pour y parvenir, une machine munie de disques diamantés vient au cœur du matériau pour abraser la partie irrégulière de la peau du béton et l'adoucir. N'ayant pas d'aspérités pour retenir les résidus, sa surface lisse est difficile à salir et facile à nettoyer.

MATÉRIEL : pulvérisateur, rouleau, monobrosse.

TECHNIQUES ET PRODUITS : un nettoyage à l'eau chaude une fois par an est suffisant. Les produits filmogènes sont inadaptés pour cette finition, car la surface est trop lisse pour une bonne accroche du film. De plus, ils augmentent la glissance naturelle du béton poncé. Les traitements de type imprégnation sont à favoriser.

CONSEILS : en cas de besoin pour « dépolir » une surface glissante, les techniques sont le sablage, le décapage, le rainurage et l'eau à très haute pression (500 à 1 000 bars).

2.1.5 **BÉTON BOUCHARDÉ**

SURFACE : le béton bouchardé ressemble à de la pierre naturelle taillée ou vieillie. Une fois durci, le béton est travaillé avec un appareil pneumatique ou électrique qui porte les bouchardes. En frappant la surface, les reliefs font éclater le mortier de béton et fracturent sensiblement les granulats. Avec sa texture grenue, le béton bouchardé est sensible à la pollution mécanique.

MATÉRIEL : nettoyeur à haute pression, brosse, pulvérisateur.

**BÉTON LISSÉ**

Le béton lissé compte parmi les bétons les plus faciles à nettoyer. Sa texture de surface plane minimise son encrassement.



BÉTON PONCÉ

Le béton poncé s'encrasse peu, mais il peut s'avérer glissant si l'entretien est mal assuré. Mousse, lichens et feuilles peuvent s'y accrocher.



BÉTON BOUCHARDÉ

Ce type de béton nécessite un nettoyage complet au moins une fois par an. Techniques utilisées : haute pression ou hydrosablage.

2.1.5
SUITE

TECHNIQUES ET PRODUITS : les trois familles de produits de protection sont adaptées. A long terme, il est également possible de reboucharder l'ensemble de la surface pour redonner l'aspect initial.

CONSEILS : étant donné que la finition bouchardée se veut d'un mat minéral, il faut rechercher des produits de protection mats (imprégnations ou filmogène à finition mate) qui soient discrets et ne modifient pas l'aspect.

2.1.6
BÉTON DÉSACTIVÉ PAR VOIE HUMIDE

SURFACE : le béton désactivé est obtenu par dénudage de la pâte de ciment en surface du béton, dont la prise a été retardée ou inhibée par pulvérisation sur le béton frais d'un agent « désactivant », agissant sur une profondeur donnée. L'aspect final est obtenu après lavage. Le béton désactivé se caractérise par une forte présence de granulats, ce qui augmente l'espace propice au développement de la mousse.

MATÉRIEL : pulvérisateur, nettoyeur à haute pression, cloche de lavage, brosse.

TECHNIQUES ET PRODUITS : la forte proportion de granulats rend le béton désactivé peu sensible à l'abrasion. Il n'est donc pas nécessaire de la renforcer avec des minéralisants. Par contre, sa texture rugueuse rend l'encrassement plus facile et plus visible. Du fait de son relief, les produits filmogènes sont bien adaptés.

CONSEILS : l'utilisation de filmogènes d'aspect satiné ou brillant permet de mieux mettre en valeur la couleur des granulats.

2.1.7
BÉTON SABLÉ

SURFACE : le béton sablé est un béton dont la peau a subi, après durcissement, un traitement mécanique d'érosion par sablage. La sableuse pulvérise, sur le béton durci, des matériaux abrasifs dont le choix est déterminant. Pour obtenir des textures différentes, la profondeur d'attaque

**BÉTON DÉSACTIVÉ PAR VOIE HUMIDE**

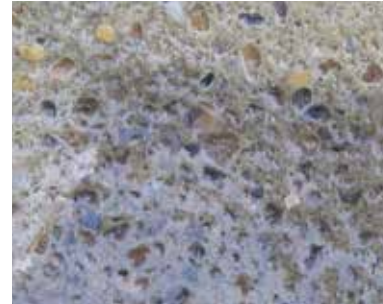
Le taux d'encrassement pour un béton désactivé peut être élevé. Le nettoyage à haute pression est le plus adapté.

- ou « creuse » - varie selon la force de projection, l'éloignement de la buse par rapport à la surface à traiter et la nature du grain. Le béton sablé est à nettoyer comme le bouchardé, bien qu'il soit plus riche en pâte cimentaire et possède une texture moins profonde.

MATÉRIEL : nettoyeur à haute pression, brosse, pulvérisateur, cloche à eau, rampe à eau.

TECHNIQUES ET PRODUITS : les trois familles de produits de protection sont adaptées. A long terme, il est également possible de sabler à nouveau l'ensemble de la surface pour redonner l'aspect initial.

CONSEILS : étant donné que la finition sablée se veut d'un mat minéral, il faut rechercher des produits de protection mats (imprégnations ou filmogène à finition mate) qui soient discrets et ne modifient pas l'aspect. Les balayages et les lavages à la brosse sont à proscrire, car ils ont tendance à répandre et à étaler les salissures. ■



BÉTON SABLÉ

Sans traitement de surface, ce béton à la porosité très importante peut se salir rapidement.

2.2 ÉCO-BÉTON

L'ÉCO-Béton est un béton respectueux de l'environnement utilisé dans les aménagements urbains. Il se soucie du confort des habitants en concourant à minimiser les effets des caprices météorologiques, de la pollution, du bruit et en renforçant la sécurité des usagers. L'ÉCO-Béton est utilisé notamment pour la réalisation de chaussées réservoirs, qui régulent et filtrent l'eau, de chaussées perméables et de systèmes de ruissellement, qui préservent les nappes phréatiques.

2.2.1 BÉTON DRAINANT

SURFACE : le béton drainant est un béton à la porosité élevée, qui lui permet d'être perméable, de capter et de drainer l'eau. Il est composé d'une pâte cimentaire qui enrobe des granulats et assure leur collage, tout en laissant suffisamment de vide entre eux pour permettre le passage rapide de l'eau tout en assurant des performances mécaniques suffisantes. Il permet une évacuation rapide, sans flaques ou pellicules d'eau, et prévient ainsi tout risque de glissance. La crainte la plus communément exprimée à son propos est le colmatage et les variations de teinte.

MATÉRIEL : une laveuse aspiratrice nettoie et décolmate les résidus surtout concentrés sur les premiers millimètres en surface ; pulvérisateur, rouleau.

TECHNIQUES ET LES PRODUITS : un moyen préventif efficace contre le colmatage est d'agir en amont sur la granulométrie des pores (choisir des granulats de taille inférieure à 10 mm). Pour assurer une bonne tenue de la couleur, des produits filmogènes de type ravivant sont adaptés. Les minéralisants colorés sont la protection la plus adaptée en rénovation. De manière plus générale, le béton drainant doit être nettoyé régulièrement à l'eau et tous les 4 ou 5 ans à l'eau sous pression afin d'éviter le colmatage.

CONSEILS : il est possible d'utiliser des résines acryliques chargées d'un peu de sable pour fermer légèrement le support en surface et améliorer la tenue à l'arrachement des granulats. Solution qui revient à réduire quelque peu la vitesse de pénétration de l'eau. Il faut faire attention aux éventuels phénomènes de remontées humides et être vigilant à propos des joints de retrait-flexion.

2.2.2 BÉTON DÉSACTIVÉ PAR VOIE SÈCHE

Voir 2.1.6 béton désactivé par voie humide. ■



BÉTON DRAINANT

L'encrassement peut être constaté visuellement. Dans ce cas, il est conseillé de décolmater les premiers millimètres de la surface. Des aspirateurs spécifiques existent.



LE SAVIEZ-VOUS

A la mise en œuvre du béton frais, l'emploi de Polyane pour empêcher l'eau de s'évaporer - technique couramment employée pour les routes - est déconseillé pour le béton décoratif, car il laisse des traces indélébiles dans la matière.



BÉTON DRAINANT

Parking pour véhicules légers du centre aquatique de Pavilly-Barentin.

MAITRE D'OUVRAGE : Commune de Barentin. MAITRE D'ŒUVRE : Octant Architecture. ARCHITECTE : Octant Architecture.

2.3 INNO-BÉTON

L'INNO-Béton est un béton qui se soucie non seulement de la durabilité et de la viabilité d'un aménagement mais également des nouveaux usages et des nouvelles tendances. Il va intégrer des innovations tant esthétiques que technologiques pour rendre l'environnement urbain à la fois plus sûr, plus lisible et plus confortable.

2.3.1 BÉTON SCINTILLANT/INCRUSTÉ

SURFACE : le béton scintillant présente, après surfacage ou traitement de l'aspect de surface, des inclusions (scories industrielles ou billes de verre) susceptibles de diffracter ou de réfléchir la lumière pour un effet de miroitement. Il existe deux procédés permettant de réaliser ce traitement. Sur la base d'inclusions réalisées en centrales ou jetées directement à la surface du béton frais, le premier procédé consiste à désactiver ce béton en prenant soin d'adapter le degré de désactivation à la taille des inclusions. À partir de ces mêmes techniques d'inclusion, le second procédé consiste à sabler la surface après 7 jours de séchage, en réglant l'intensité du sablage à la dimension des inclusions.

MATÉRIEL : pulvérisateur, nettoyeur à haute pression, cloche de lavage, brosse.

TECHNIQUES ET PRODUITS : la forte proportion de granulats en surface rend le béton désactivé peu sensible à l'abrasion. Il n'est donc pas nécessaire de la renforcer avec des minéralisants. Par contre, sa texture rugueuse rend l'encrassement plus facile et plus visible. Du fait de son relief, les produits filmogènes sont bien adaptés.

CONSEILS : ne pas hésiter à inclure de petits éléments sombres parmi les incrustations qui permettront de masquer en partie les dépôts de chewing-gums en les « fondant » dans le décor. Ne pas utiliser de produits acides qui pourraient ternir l'éclat des incrustations.



BÉTON SCINTILLANT

Pour conserver l'aspect scintillant, il ne faut pas utiliser de produits acides et de matériel susceptible d'abîmer la surface comme une hydrosableuse.

2.3.2 BÉTON VÉGÉTALISÉ

SURFACE : le béton végétalisé est pourvu de réservations, régulièrement espacées, remplies d'un substrat et de semences pouvant germer, s'enraciner et pousser, laissant ainsi une place à la végétation dans les zones à faible circulation et dans les parkings. Il n'est pas considéré de la même manière avec ou sans gazon. Dès que ce dernier sera poussé, le béton ne sera plus regardé !

MATÉRIEL : tondeuse, arrosoir.

TECHNIQUES ET PRODUITS : l'essentiel de l'entretien est relatif au gazon, soit tonte, engrais et arrosage éventuel.

CONSEILS : tous les produits de nettoyage chimique sont à proscrire même avant l'apparition du gazon. ■



BÉTON VÉGÉTALISÉ

*La matière béton ne nécessite pas d'intervention particulière.
En revanche, le gazon doit être entretenu régulièrement.*

EN CONCLUSION

La gestion patrimoniale et environnementale devient un sujet prioritaire pour des donneurs d'ordres obligés de répondre à des exigences de plus en plus importantes imposées par les usagers et la société dans son ensemble. Les aménagements doivent être à la fois solides,

confortables, esthétiques, écologiques... et répondre à l'idée d'une ville à la fois durable et soucieuse de l'écologie. La palette des techniques et produits de nettoyage et d'entretien permet aujourd'hui d'accompagner l'émergence d'une véritable culture de l'entretien. ■

CHAPITRE 3

Ce chapitre regroupe tous les termes qui nécessitent une explication ainsi que les engins et matériaux mentionnés au fil des pages précédentes. Pour rendre plus concrètes les définitions, des photographies ont été sélectionnées.

3.1 MATÉRIEL P.40

3.2 DÉFINITIONS P.43



CI-CONTRE

Petite cloche de lavage vapeur.



CHAPITRE 3

MATÉRIEL ET DÉFINITIONS

Carbonatation, efflorescence, farinage, épaufrure... tout un vocabulaire spécialisé qui n'est pas forcément à la portée de tous. Ces mots et d'autres, qui ont émaillé les précédentes pages, sont ici réunis en un lexique resserré et illustré. Dans cette même logique, une liste des engins les plus communément utilisés pour le nettoyage et la rénovation des bétons décoratifs a été dressée.

Nettoyeur à haute pression, bouchardeuse, hydrogommeuse... y sont répertoriés. Chaque matériel est décrit à l'aide d'une légende concise et d'une photographie. Pour les définitions,

comme pour le matériel, il n'a pas été question d'exhaustivité mais d'élaborer un outil à la fois simple et utile qui permette de s'y retrouver dans le panorama spécialisé des bétons décoratifs. Pour tous ceux qui s'intéressent particulièrement aux voiries urbaines et aux espaces publics en béton de ciment, sachez que le SPECBEA prépare actuellement une nouvelle version de son Guide pratique d'entretien. Des informations accessibles sur son site Internet (www.specbea.com), qui répertorie les groupes de travail et les actions du syndicat mais également les publications et des données techniques comme les normes, par exemple. ■

3.1 MATÉRIEL

B BALAYEUSE

Engin tracté, semi-porté ou automoteur, composé d'un balai cylindrique animé d'un mouvement rotatif autour de son axe horizontal.

BALAYEUSE ASPIRATRICE

Engin automoteur muni d'une buse permettant l'aspiration des produits à éliminer. Cette dernière est alimentée par plusieurs balais rotatifs à axes verticaux et horizontaux. La balayeuse est équipée d'une cuve basculante recevant les produits aspirés.

BOUCHARDEUSE

Machine pneumatique actionnant un marteau à une ou deux têtes interchangeable en acier, composées chacune d'un damier de pointes pyramidales dites en « pointe de diamant ». Elle permet, en frappant sur une surface en béton, de faire éclater le mortier ainsi que les granulats, pour offrir à la surface un aspect rugueux plus ou moins prononcé.

C CLOCHE DE LAVAGE

La cloche de lavage est un nettoyeur à haute pression. Ce disque rond muni de buses, qui tournent à l'intérieur, et de roues, qui lui permettent de se déplacer, pulvérise toujours à la même distance pour un nettoyage uniforme.

H HYDROGOMMEUSE

L'hydrogommeuse est une machine permettant de traiter à la fois la rénovation, le nettoyage, le décapage ou la préparation de surfaces en béton. Elle est constituée d'une cuve d'eau, d'une alimentation en air comprimé et d'une buse. Le gommage humide, effectué par l'hydrogommeuse, pulvérise de l'eau par brumisation en



BALAYEUSE



BALAYEUSE ASPIRATRICE



BOUCHARDEUSE



TÊTE DE BOUCHARDEUSE



CLOCHE DE LAVAGE



HYDROGOMMEUSE

même temps que de l'air et des micro-granulats (sable, craie, etc.). L'utilisation d'eau dans cette technique rend le procédé d'abrasion extrêmement doux et assure la restauration de surfaces très fragiles. La machine d'hydrogommage est dotée d'un système permettant différents réglages en fonction de la surface à traiter.

M MONOBROSSE ASPIRATRICE AVEC PROJECTION D'EAU

Engin automoteur muni d'un système d'injection d'eau associé à une buse permettant l'aspiration de l'eau et des produits à éliminer. La balayeuse est équipée d'une cuve basculante recevant les produits aspirés.



*MONOBROSSE ASPIRATRICE
AVEC PROJECTION D'EAU*



*NETTOYEUR
À HAUTE PRESSION*

N NETTOYEUR À HAUTE PRESSION

Un nettoyeur à haute pression est un appareil de nettoyage propulsant de l'eau à haute pression. L'appareil met de l'eau sous pression (entre 80 et 500 bars selon les appareils) afin de la projeter à haute vitesse. L'impact du fluide permet de désincruster la saleté de surfaces dures, comme un sol ou un mur.



PULVÉRISATEUR



PONCEUSE ASPIRATEUR

P PULVÉRISATEUR

Un pulvérisateur est un dispositif permettant la dispersion d'un liquide à la surface d'un revêtement en béton dans le but soit de protéger le béton vis-à-vis de l'évaporation de l'eau (cas du produit de cure), soit de retarder la prise du béton en surface (cas des produits retardateurs de surface).

PONCEUSE

Machine permettant, par mouvement vibratoire ou rotatif, le ponçage de matériaux (béton, marbre, etc.) à l'aide d'abrasifs appliqués.

R **RAMPE À EAU**

Élément d'un camion-citerne équipé de diffuseurs uniformément répartis sur une barre horizontale et permettant de pulvériser un film d'eau à la surface d'un sol ou d'un revêtement de chaussée.

ROULEAU APPLICATEUR

Engin manuel ou mécanique qui permet l'application d'un produit.

*ROULEAU APPLICATEUR**SABLEUSE***S** **SABLEUSE**

Machine tractée ou automotrice permettant de décaper une surface au moyen d'un jet de sable entraîné par air comprimé ou par l'eau à haute pression.

SURFACEUSE

Machine qui sert à réaliser un traitement de finition. Elle possède un plateau tournant qui peut accueillir différents outils destinés à des rendus divers.

NOTES

3.2 DÉFINITIONS

A ADHÉRENCE

Phénomène physique entre deux matériaux qui engendre des forces s'opposant au glissement de deux pièces l'une par rapport à l'autre.

C CAPILLARITÉ

Phénomène physique se traduisant par la progression d'un liquide à travers les canaux les plus fins d'un corps ou dans des tubes fins ; ce phénomène est dû à la tension superficielle d'un liquide au contact d'une paroi.

CARBONATATION

Réaction chimique de combinaison de la chaux libre du béton avec le gaz carbonique de l'air.

D DURCISSEUR

Substance obtenue en mélangeant des grains fins et durs, du ciment, un adjuvant et parfois un pigment. Ce mélange est saupoudré et incorporé par talochage sur béton frais.

E ÉCAILLAGE

Dégradation superficielle caractérisée par un délitage de la zone superficielle du béton et occasionnée par l'effet conjugué des cycles de gel/dégel et des sels de déverglaçage.

EFFLORESCENCE

Défaut d'aspect affectant la peau des bétons, mortiers et enduits, qui consiste en l'apparition d'un dépôt cristallin souvent blanchâtre dû à la carbonatation de la chaux.



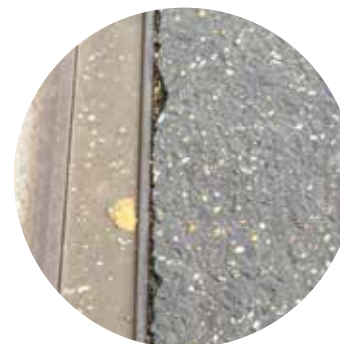
CAPILLARITÉ



DURCISSEUR



ÉCAILLAGE



ÉPAUFRURE

ÉPAUFRURE

Défaut de surface dû à un choc accidentel sur le parement ou l'arête d'un élément de béton durci. Plus particulièrement au niveau du joint ou d'une fissure.

F FAÏENÇAGE

Ensemble de fissures régulières et superficielles, plus ou moins rapprochées, formant un maillage caractéristique qui apparaît à la surface des bétons et des enduits, dues à un retrait superficiel trop important ou rapide.

FARINAGE

Altération d'une surface en béton qui se traduit par la libération, sous l'action d'agents atmosphériques, de constituants à l'état de fines poussières peu adhérentes.

FISSURE

Ouverture dans le béton due à une rupture, généralement par traction. Famille de dégradations de surface caractérisée par une ligne de rupture apparaissant à la surface de la chaussée.

FONGICIDE

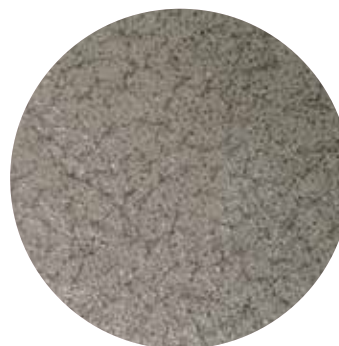
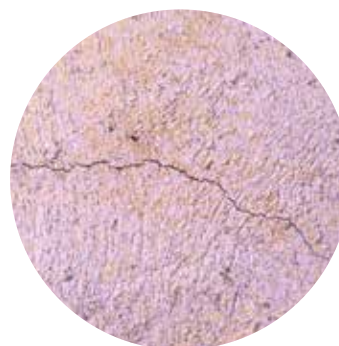
Produit conçu pour éliminer le développement des champignons parasites des végétaux.

G GLISSANCE

État d'une surface, en particulier d'une chaussée, présentant un très faible coefficient de frottement.

L LAITANCE DE BÉTON

Mélange très fluide de ciment, d'éléments fins et d'eau, qui a tendance à migrer vers la peau et à couler dans les irrégularités, trous et interstices des moules, créant en surface des taches et auréoles dues à l'enrichissement en grains de ciment.

*FAÏENÇAGE**FARINAGE**FISSURE**FONGICIDE (AVANT/APRÈS)**LAITANCE DE BÉTON*



BROCHURE ÉDITÉE PAR LE COMITÉ VECU

Président : Olivier de Poulpiquet (*ex-Mineral Service*)

Animateur : Jean-Pierre Christory (*Expert*)

- Joseph Abdo (*CIMbéton*),
- Benoît Baulande (*Grace*),
- Eric Blanchard (*Migma*),
- Fabrice Bonnin (*Sols*),
- Christophe Chevalier (*Agilis*),
- Jean-Louis Ciceron (*MCA - ex-BGL*),
- Maxime Delatour (*SNBPE*),
- Christian Genet (*MB Constructions*),
- Armand Joly (*RCR - Provence Impressions*),
- Frédéric Ljung (*Moderne Méthode*),
- Jean Vitter (*Mineral Service*),
- Edwin Constans (*Socotras*),
- Jean-Pierre Marchand (*Route et Conseil*),
- Florence Pero (*SPECBEA*).

REMERCIEMENT : Vincent Guillermin (*préface*)

CRÉDITS PHOTOS : Agilis, Cabinet de paysage Folius, CIMbéton, Mineral Service, Sols, Grace, MB Constructions, Holcim, Moderne Méthode, Migma, RCR - Provence Impressions, MCA (ex-BGL), Fenêtre sur cour, SPECBEA.

CRÉATION ET RÉALISATION : Fenêtre sur cour

CRÉATION ÉDITORIALE : SCML Médias

IMPRESSION : Iropa Imprimerie

AVEC LE SOUTIEN DE



ET LA PARTICIPATION DU



A la suite du tome 1 - « Finitions, gestes et techniques » - de la série d'ouvrages consacrée aux bétons décoratifs et réalisée par les entreprises spécialistes des bétons d'aménagement et d'environnement adhérentes au SPECBEA, voici le deuxième volet intitulé « Entretien et rénovation ». Neuf bétons décoratifs sur dix ne profitent d'aucune protection après leur mise en service. Résistants et esthétiques, ils doivent pour le rester longtemps bénéficier d'un entretien adapté. Cet ouvrage expose techniques et produits grâce auxquels un béton décoratif ne perdra ni de son utilité ni de son lustre.



**TECHNIQUES
ET PRODUITS**



**PROTECTION
DÉS BÉTONS**



**MATÉRIEL
ET DÉFINITIONS**

After the first volume - "Finition, gestes et techniques" ("Finishing, gestures and techniques") - of the series of books, dedicated to decorative concretes and created by the companies expert in concrete for planning and environment, members of SPECBEA, here comes the second one, named "Entretien et rénovation" ("Maintenance and renovation"). Nine out of ten decorative concretes do not benefit of any protection after their operation. Robust and aesthetical, they can keep their qualities over time only if they receive a dedicated maintenance. This book presents the techniques and the products, thanks to which a decorative concrete will neither lose its usefulness nor become lackluster.



SPECIALISTES de la **C**HAUSSÉE
en **B**ETON et des **A**MÉNAGEMENTS