Solutions béton

Les bétons décoratifs : des solutions constructives entre écologie et technologie P. 16

Lisibilité et sécurité des espaces urbains et paysagers P. 17

Des bétons innovants au service de l'aménagement durable des territoires Rabat

Le béton dans la ville et le paysage

La qualité du cadre de vie est primordiale pour le bien-être de tous. Le traitement et l'ambiance de l'espace public, des voiries, des aménagements paysagers ont en cela un rôle fondamental. Faciles d'entretien, durables et pérennes par nature, les bétons savent répondre aux enjeux esthétiques des projets des urbanistes, des architectes et des paysagistes. Ils offrent aussi un large choix de solutions innovantes au service de la préservation de l'environnement et répondent aux exigences les plus fortes en termes de confort, de sécurité, de réduction des nuisances... Texte : Marie Blanchelande

Crédits photos : Agilis, BGL, Cabinet de paysage, Folius, CIMbéton, Minéral Service, Sols, Fenêtre sur cour, MB Constructions, Holcim, Provence Impressions, SPECBEA.

Les bétons décoratifs : des solutions constructives entre écologie et technologie

Matériau de la durabilité, riche d'une multiplicité d'aspects, le béton est un acteur essentiel de l'aménagement durable des territoires. Il contribue à rendre la ville à la fois plus esthétique et plus écologique et répond à des préoccupations essentielles : « mieux vivre », « mieux circuler » et « mieux préserver la planète ».

Vue aérienne de l'esplanade du musée Jean Cocteau à Menton, Alpes-Maritimes. Matériau utilisé : béton désactivé.

Matériau de la modernité architecturale, le béton a désormais sa place dans l'aménagement d'espaces extérieurs urbains et ruraux. Le musée Jean Cocteau à Menton, le lycée Ella Fitzgerald à Saint-Romain-en-Gal, l'hôpital de la Croix-Rousse à Lyon ou encore le jardin thérapeutique François Baclesse à Caen ont un point en commun : toutes ces réalisations ont eu recours à des bétons décoratifs pour traiter leurs abords. Sans jamais faire fi de ses qualités premières – solidité, longévité et facilité d'entretien –, le béton d'aujourd'hui va bien au-delà de ses usages traditionnels. Architectes, urbanistes, paysagistes trouvent dans la palette des bétons mis à leur disposition des solutions adaptées tant à la rénovation urbaine de l'espace public qu'à la requalification des centres urbains et à la création de places, de pistes cyclables ou de promenades piétonnes le long des côtes, des falaises ou en bordure de lac.

DES ENTREPRISES SPÉCIALISÉES EXIGEANTES

Procédés et pratiques ont beaucoup évolué et se sont diversifiés. Les palettes de formes et de couleurs sont devenues riches au point de faire du béton un matériau en vogue. Scintillant, il embellit la ville, façon roche, il se fond dans la nature. Les entreprises spécialisées dans le domaine des bétons décoratifs ont cherché, innové, inventé de nouvelles matières et de nouveaux gestes pour répondre à une exigence à la fois de plus en plus technique et toujours plus esthétique. Les objectifs sont multiples, parfois hétérogènes, mais les solutions constructives également. Qu'il s'agisse de permettre aux piétons, aux vélos, aux transports collectifs et aux voitures de circuler harmonieusement dans un même espace ; de rendre élégant l'aménagement d'un parking aux abords d'un lieu patrimonial ; d'intégrer des capacités d'éclairage au sol ou de permettre une meilleure évacuation de l'eau de pluie ; d'autoriser la réalisation de visions créatives diverses ; de mettre au point de nouvelles matières plus respectueuses de l'environnement ou de nouvelles techniques pour multiplier l'offre esthétique.

PRIX RAISONNABLES ET ENVIRONNEMENT VALORISÉ

Actuellement, une palette de plus de cinquante finitions du béton de voirie est disponible. Le syndicat des Spécialistes de la chaussée en béton et des aménagements (SPECBEA) a regroupé les bétons décoratifs en trois grandes catégories – URBA-Béton, INNO-Béton, ÉCO-Béton – et vient d'éditer un ouvrage sur la question *(voir en page 22)*. À noter que la mise en œuvre de ces bétons décoratifs nécessite l'intervention d'entreprises qualifiées et d'un personnel formé aux nouvelles techniques de pose. À l'exception du béton micro-chape, toutes ces finitions sont également possibles sur des éléments préfabriqués en béton : pavés, dalles, bordures, caniveaux et mobilier urbain. L'ensemble des traitements est alors fait en usine au lieu d'être réalisé sur le site.

Devenus indispensables à l'aménagement des territoires, les bétons décoratifs déploient, par ailleurs, une gamme de prix raisonnables. Un atout majeur à l'heure où les budgets, notamment ceux des collectivités, sont revus à la baisse. Leur coût maîtrisé, leur capacité à se transformer, à s'adapter et à valoriser l'environnement font d'eux les alliés indispensables des architectes et des paysagistes. ■

Allée piétonne avec vue sur le pont du Gard. Matériaux utilisés : béton sablé sur base de granulats 6/31.5 de Roussas avec sable de Bellegarde.

Lisibilité et sécurité des espaces urbains et paysagers

En milieu urbain comme en milieu rural, le béton a gagné du terrain. Architectes, urbanistes et paysagistes sont de plus en plus nombreux à choisir les bétons décoratifs. La diversité des finitions proposées leur permet de répondre à des préoccupations de lisibilité et d'embellissement des aménagements. Les bétons décoratifs traditionnels, utilisés dans les espaces publics et les aires de mobilité partagées, sont désormais regroupés sous l'appellation URBA-Béton. Avec eux, fonctionnalité peut devenir synonyme d'élégance.

Historiquement à l'aise dans l'univers de la route, le béton a prospéré et s'est diversifié au point qu'il peut aujourd'hui assurer tant les qualités fonctionnelles d'un aménagement urbain que son esthétique. En espace public et en voirie urbaine, la multifonction est devenue une quasi-obligation. Il faut donc non seulement faire la différence entre le béton utilisé dans le bâtiment, ainsi que dans les infrastructures routières, et celui choisi pour les aménagements urbains, mais encore être capable de différencier entre eux les nombreux bétons décoratifs. L'appellation URBA-Béton regroupe désormais tous ceux utilisés dans les espaces publics et les aires de mobilité partagées.

ÉLÉGANCE ET FONCTIONNALITÉ

S'ils ont pour objectifs majeurs la lisibilité et la sécurité des espaces qu'ils investissent, ils développent depuis déjà de nombreuses années une préoccupation pour le « beau ».

Ce matériau aux multiples facettes propose de conceptualiser les aménagements urbains en permettant la visualisation des différents usages et services qui y cohabitent. Son utilisation optimise circulation, accessibilité et décryptage de l'espace. La mise en œuvre simultanée d'une texture, d'une couleur et d'une structure adaptées permet à ces bétons de dessiner une sorte de signalétique à plat. Novatrices, ses qualités décoratives sont désormais reconnues et de plus en plus appréciées. Elles autorisent en effet des agencements de belle facture qui conjuguent élégance et exigences de fonctionnalité.

Ces bétons résultent de la variété de traitements de la surface sur béton frais. Ils dessinent ainsi, en variant motifs, couleurs, textures, aspects de surface, une nouvelle carte des espaces urbains et paysagers. ■

Les granulats laissés apparents par le traitement spécifique du béton poncé peuvent être de natures et de couleurs différentes. Le rendu de ce dernier peut être mat, satiné ou grésé.

BÉTON PONCÉ

Contrairement à ce qu'il est possible d'imaginer, le béton poncé n'est ni lisse ni brillant. Cette finition permet de faire ressortir le minéral qu'il possède en son cœur. En effet, le béton poncé est un béton qui laisse apparaître des 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.

Facile d'entretien, antidérapant, très durable, il est très apprécié pour le rendu de surface qui évoque des matériaux nobles comme le marbre.

Une attention particulière devra être assurée quant à l'homogénéité des granulats en surface : lors de la mise en œuvre, l'applicateur veillera à leur bonne répartition pour ne pas créer de zones « vides ».

Domaine d'emploi

Espaces piétons, pistes cyclables, quais de gare, places, trottoirs, espaces partagés.

Et aussi

- **Béton désactivé-poncé**

La technique du béton poncé peut être associée à la désactivation pour donner le désactivé-poncé, dont le rendu diffère en relief (puisque l'on vient poncer la tête des cailloux).

- **Béton squamé**

Il est obtenu à l'aide d'une ponceuse mécanique sous laquelle des diamants de type polycristallin sont fixés afin d'entrer dans la matière du béton sur quelques millimètresdonnant un aspect de roche brute et irrégulière. Ce traitement permet un usage confortable et antidérapant de la surface et un nettoyage facile.

- **Béton grésé**

Il s'obtient par un polissage grossier faisant apparaître la texture interne du béton et, ainsi, la couleur et la forme des granulats. En une passe de polisseuse, la surface est attaquée sur 1 à 2 mm de profondeur ; une passe complémentaire à grain plus fin élimine les griffures de la première meule.

- **Béton adouci**

Le béton imprimé possède une variété infinie de finitions, motifs ou dessins.

BÉTON IMPRIMÉ

Cette technique offre une grande variété d'expressions : imprimé, marqué, estampé, tramé, poché… Le béton imprimé est lissé, coloré en surface par saupoudrage régulier avant prise d'un durcisseur pigmenté, puis embossé à l'aide de moules souples qui créent le relief. Il est obtenu à l'aide d'empreintes réalisées sur un béton frais et laisse au concepteur le choix tant du motif que du relief et de la couleur. Le béton imprimé invente ou reproduit des surfaces en pavage ou en dallage qui animent l'espace, et permet de reproduire des motifs singuliers comme les armoiries d'une ville, ou de signaler visuellement, grâce à un dessin, une piste cyclable. Dans ses applications, il convient d'être vigilant quant au relief du motif lorsque la voirie est destinée aux vélos, rollers et autres skaters.

Domaine d'emploi

Toutes voiries urbaines.

Et aussi

- **Béton estampé**

Le béton estampé est un béton parfaitement lissé sur lequel on vient imprimer en creux une forme : main, empreinte animale ou encore végétale.

- **Béton matricé** (pochoirs)

Le béton matricé permet la reproduction de nombreux motifs. Il est possible d'obtenir des effets pavés, ardoises, pierres brutes ou bois à la surface d'un béton frais. Un pochoir découpé à la forme souhaitée est placé sur le béton. Puis, un durcisseur coloré est saupoudré pour teinter les parties ouvertes ; les parties pleines du pochoir simulent les joints.

- **Béton empreinte, béton marqué, béton moulé**

Béton lissé par endroits.

BÉTON LISSÉ

Le béton lissé s'obtient par passage d'une lisseuse manuelle ou mécanique jusqu'à la réalisation d'une surface plane. Le béton lissé est un béton parfaitement égalisé sur lequel on peut appliquer par saupoudrage un pigment. Il est ensuite lissé pour parfaire la planéité. Le lissage à la main permet l'obtention d'un rendu plus « soyeux ». On parle aussi de finitions façon « peau de pêche » et « peau d'orange ». Le tour de main est essentiel, notamment pour maîtriser des rendus tendant vers le marbré ou le glaçage. Pour des parties de traitement partagées en surface, l'utilisation du béton lissé donne par le jeu de l'alternance avec un béton texturé plus de relief à la finition. Pour les grandes surfaces et les voiries à fort trafic, l'homogénéité nécessite un soin particulier. La finition à la truelle mécanique (hélicoptère) est prohibée pour les zones de circulation extérieure.

Domaine d'emploi

Tous usages : parvis, esplanades, espaces publics, espaces avec jets d'eau ou brumisateurs, bandes structurantes…

Et aussi

- **Béton taloché**

Le béton taloché est réalisé à la taloche – petite planche munie d'une poignée. Cette finition est moins fine que celle du béton lissé ; on peut y apercevoir de légers mouvements de l'outil.

Parvis de l'hôtel de ville de Sorgues en béton bouchardé.

Les Hauts de Rouen, quartier de la Lombardie en béton désactivé et béton poncé.

Avec son allure de pierre naturelle, le béton bouchardé est souvent utilisé pour la voirie légère.

BÉTON BOUCHARDÉ

Le béton bouchardé est un béton à l'aspect proche de la pierre naturelle taillée ou vieillie. Il tire son nom du marteau spécial utilisé pour attaquer la surface du béton : la boucharde. Pour obtenir un béton bouchardé, il faut couler en place le béton, le régler, le vibrer, le talocher puis le protéger grâce à un produit de cure. Une fois que le béton a suffisamment durci, il est travaillé avec un appareil pneumatique qui porte les bouchardes. En frappant la surface, les reliefs font éclater le mortier de béton et fracturent sensiblement les granulats. Le choix de la dureté, de la taille et de la couleur de ces derniers est essentiel pour assurer la qualité du rendu. Quant à la pâte, elle peut être teintée (jaune, brun, saumon, ocre…) ou conserver la couleur naturelle du ciment. Le rendu est confortable et adhérent.

Domaine d'emploi

Voiries légères, voiries circulées, voiries piétonnes et pistes cyclables.

Et aussi

- **Béton rainuré**

Le béton rainuré possède des rainures droites qui captent la lumière et favorisent l'adhérence. Cette finition peut être réalisée sur un béton déjà existant.

- **Béton flammé**

Le béton flammé procède également par éclatement superficiel du matériau. Celui-ci est obtenu par l'action d'une flamme en surface qui transforme l'eau libre présente dans le béton en vapeur, laissant apparaître la texture du matériau par éclatement superficiel avec un aspect fraîchement coupé.

- **Béton roche, béton romain**

Cette catégorie demande une finition manuelle.

BÉTON BALAYÉ

Le béton balayé est un béton classique ayant subi, avant durcissement, un traitement mécanique superficiel par brossage ou balayage. Il s'agit d'un béton lissé sur lequel sont gravées des lignes parallèles à l'aide d'un balai. Ce geste, nécessitant un véritable savoir-faire, est l'élément essentiel de cette technique qui utilise en règle générale un balai au long manche et aux brins rigides et fournis sur une importante largeur. Son graphisme est réalisé à partir de reliefs divers – minces, moyens ou bruts –, qui peuvent être appliqués en alternance pour ponctuer l'espace.

Domaine d'emploi

Très utilisé pour les sols, dallages ou chaussées.
Espaces piétons antidérapants, voiries à fortes pentes.

Et aussi

- **Béton strié**

Le béton strié est un béton lissé sur lequel sont gravées des lignes parallèles à l'aide d'un râteau.

- **Béton toile de jute**

Après la mise en œuvre du béton, la surface du revêtement présente un aspect uni, plein et plan. Le passage d'une toile de jute humidifiée permet alors de mettre en relief les grains de sable. On obtient ainsi une texture de type « papier de verre » qui présente une bonne microrugosité.

- **Béton brossé, béton gratté, béton ciselé**

Le béton désactivé est très prisé dans les aménagements d'espaces urbains.

BÉTON DÉSACTIVÉ (par voie humide)

Le béton désactivé est un béton à granulats apparents très présent dans les espaces urbains. Il est obtenu par dénudage de la partie superficielle, 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. Il s'intègre parfaitement au paysage et au bâti environnants grâce aux diverses possibilités de textures et d'aspects qu'il offre. Son caractère rustique s'accommode de tous les usages, même des plus contemporains. Il s'adapte à l'ensemble de la palette des techniques urbaines et reprend à son compte les qualités habituellement associées au béton : adaptabilité, disponibilité, façonnabilité et durabilité.

Domaine d'emploi

Tous espaces de mobilité et de rencontre, espaces partagés.

Et aussi

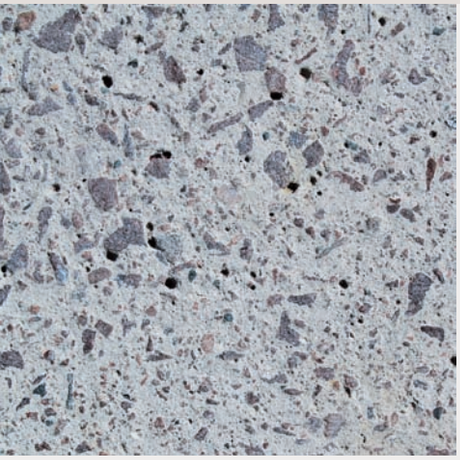
- **Béton lavé**

Le béton lavé est un béton dont la peau a subi, avant durcissement, un lavage par jet d'eau à faible pression, qui enlève la laitance superficielle et dégage les granulats.

- **Béton cyclopéen désactivé**

Le béton cyclopéen contient de gros blocs de pierre, des moellons, des galets…

- **Béton désactivé de sable, béton de galets**



Le béton sablé nécessite un traitement mécanique. Il est possible d'obtenir des textures différentes en fonction de la profondeur d'attaque.

BÉTON SABLÉ

Le béton sablé est un béton dont la peau a subi, après durcissement, un traitement mécanique d'érosion plus ou moins profonde 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 varie selon la force de projection, l'éloignement de la buse par rapport à la surface à traiter et la nature du grain. Ce traitement permet ainsi, sur une même surface, d'obtenir des aspects différents en fonction de la puissance de projection du sable. Là aussi, le travail de qualité passe par un savoir-faire maîtrisé, l'homogénéité de l'aspect final résultant de la régularité du geste.

Il peut aussi être utilisé pour créer des motifs à l'aide de matrices métalliques. Son aspect naturel l'intègre parfaitement dans l'environnement. Ce type de revêtement est polyvalent. Il s'utilise sur tous types d'aménagements qualitatifs comme sur des voiries très sollicitées. Agréable au pied, il allie confort et esthétique. En sablage léger, il est plébiscité par les maîtres d'œuvre.

Domaine d'emploi

Voies piétonnes, pistes cyclables, aires de mobilité partagées et voiries.

Et aussi

- **Béton hydrosablé ou hydrogommé**

Le procédé de mise en œuvre est identique à celui du béton sablé. Le béton hydrosablé ou hydrogommé résulte d'un traitement mécanique similaire du béton durci par projection de matériaux abrasifs (sables, silices…) en présence d'eau pour éviter la poussière. L'hydrosablage s'effectue entre 24 h et 48 h après le durcissement du béton. Pour obtenir des textures différentes, la profondeur d'attaque varie selon la force de projection, l'éloignement de la buse par rapport à la surface à traiter, et la nature du grain.

Cavalaire-sur-Mer, Var. Aménagement du parvis de la mairie et du centre-ville en béton désactivé beige.

Voie intérieure de l'École internationale de Manosque (ITER) en béton désactivé naturel.

Des bétons innovants au service de l'aménagement durable des territoires

Les villes et les campagnes de demain devront être à la fois esthétiques, écologiques et technologiques. Architectes, urbanistes et paysagistes prennent d'ores et déjà en compte la fonctionnalité des espaces qu'ils conçoivent, mais aussi leur impact environnemental. Les innovations technologiques viennent apporter des solutions originales pour répondre au mieux aux besoins d'usagers et de maîtres d'ouvrage de plus en plus exigeants. Les INNO-Bétons et les ÉCO-Bétons forment un éventail de propositions qui permettent une meilleure préservation de l'environnement et incarnent l'esprit d'innovation des professionnels du béton décoratif.

L'aménagement de voiries, de parkings aériens, de trottoirs, de promenades ne peut se satisfaire des seules exigences de base que sont la durabilité, la viabilité, l'économie et la facilité d'entretien. Il se doit de contribuer à l'amélioration du cadre de vie, à la structuration de l'espace urbain, à la création d'ambiances, mais aussi à la réduction des nuisances et à l'amélioration de la sécurité et du confort. Il doit également s'intégrer harmonieusement à tous les contextes et réduire les impacts sur l'environnement. Pour atteindre ces objectifs, il faut innover à tous les niveaux, de la conception du projet à la mise en œuvre.

Concernant la conception, l'innovation relève de la recherche portant sur l'animation de la surface du béton par le jeu de textures ou de couleurs afin de structurer l'espace. Au stade de la formulation des bétons, l'innovation peut intervenir à différents niveaux.

Tout d'abord, au moment de la fabrication du béton, par l'introduction d'éléments à effet décoratif ou scintillant, dans le but d'animer l'espace et de créer une ambiance. L'innovation est également possible par la recherche d'une perméabilité du matériau, en jouant sur les proportions des constituants du béton dans le but de conférer au revêtement une fonction hydraulique et/ou de stockage temporaire de l'eau. L'innovation est enfin possible par l'ajout dans le béton de produits « catalyseurs » à fonction dépolluante, dans le but d'absorber les gaz NOx présents dans l'air des villes et de les transformer en substances sans danger pour l'environnement.

Restructuration de l'escalier des monts de Bernay, Eure. Matériau utilisé : béton micro-chape imprimé.

LES BÉTONS DE L'AVENIR AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

La voirie de demain conjuguera donc le beau, le durable et la préservation de l'environnement dans une sorte de rééquilibrage entre les fondamentaux historiques de l'aménagement urbain et les exigences contemporaines engendrées par une nouvelle approche de la ville et de nouveaux services. Le béton et ses finitions remarquables peuvent répondre à cette mutation grâce à l'excellence d'entreprises spécialisées et au niveau élevé de formation des hommes de l'art.

Eau, air, bruit, chaleur, changement climatique, santé, sécurité… autant de paramètres que la ville durable doit prendre en compte pour un confort accru de ses habitants. Dans le cadre de cette mission, le béton est un allié de choix. ■

La mise en œuvre d'un béton drainant peut être réalisée à la main, au striker ou au finisher.

BÉTON DRAINANT

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 sans pour autant pénaliser les performances mécaniques. Il assure une évacuation rapide, sans flaques ou pellicules d'eau, et prévient ainsi tout risque de glissance. Par ailleurs, sa porosité absorbe en partie le bruit engendré par le passage des véhicules. Il peut être coloré dans la masse du revêtement, sablé résiné ou peint en surface. La mise en œuvre peut se faire à la main pour les petites surfaces, au striker ou au finisher pour les plus grandes. Le compactage est obtenu par un cylindre (sans vibration). Pour finir, l'espace travaillé est recouvert par une bâche afin de permettre la montée en résistance du béton. L'utilisation d'un produit de cure est à proscrire pour éviter le colmatage de la porosité.

Domaine d'emploi

Voiries urbaines, pistes cyclables, trottoirs, espaces piétons, couches d'assise, allées et parkings VL.

Et aussi

- **Béton caverneux**

Béton dont la formulation est spécialement élaborée pour favoriser la formation de vides d'air. Le béton devient dès lors poreux et drainant.

- **Béton perméable, béton poreux**

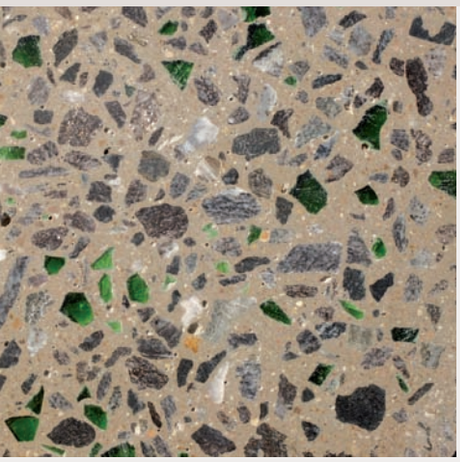
Le béton désactivé par voie sèche varie grâce à la diversité des granulats laissés apparents.

BÉTON DÉSACTIVÉ (par voie sèche)

Le béton désactivé par voie sèche offre le même rendu et la même variété esthétique que le désactivé par voie humide. Seul le procédé change. Ce béton à granulats apparents est obtenu par dénudage de la partie superficielle 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 par séchage et brossage. Le choix de la machine à brosser est très important. Elle doit assurer un brossage régulier et le maintien des gravillons intermédiaires. La mise en œuvre de ce béton s'accompagne d'une aspiration simultanée des poussières issues du brossage. Le béton désactivé est le plus répandu des bétons d'aménagement et d'environnement en espaces urbains. Comme son nom l'indique, le béton désactivé par voie sèche n'utilise pas d'eau et, donc, élimine l'ensemble des risques inhérents à l'évacuation des eaux polluées. Il est actuellement plébiscité par les municipalités qui y voient un moyen de lutter à la fois contre la pollution et contre le gaspillage. Le choix du béton désactivé par voie sèche s'inscrit dans une volonté de préservation de l'environnement.

Domaine d'emploi

Aménagements sur sites arborés et au bord de l'eau. Tous espaces de mobilité et de rencontre, espaces partagés.



Le béton scintillant rend visibles les zones différenciées et ponctue les espaces partagés.

BÉTON SCINTILLANT

Le béton scintillant est un revêtement contemporain qui joue avec la lumière. Il scintille la nuit sous l'effet des éclairages de la ville et de ceux des véhicules, brille le jour grâce aux rayons du soleil, apportant un effet de miroitement très bienvenu en ville. Cette qualité lui permet de rendre visibles les zones différenciées et de ponctuer les espaces partagés. Il apparaît comme un matériau idéal pour la signalisation routière.

Le béton scintillant présente, après surfaçage 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.

Domaine d'emploi

Trottoirs, espaces publics multifonctions, places piétonnes, aires d'évolution, parvis, voiries.

Le béton incrusté permet de varier à l'infini le style d'un parvis ou d'une allée piétonne.

BÉTON INCRUSTÉ

Le béton incrusté révèle, au-delà de sa matrice, des pépites enfouies. Ce béton décoratif est réalisé selon deux modes de fabrication : introduction d'éléments particuliers dans les centrales béton au moment de la fabrication ou « cloutage » sur la surface plane du béton lors du chantier. S'il y a lieu, il est obtenu par dénudage, mettant ainsi à nu les granulats constitutifs. La nature, la forme et la dimension de ces derniers ne résultent que d'un intérêt esthétique, permettant ainsi une écriture de la matière en lien direct avec l'histoire d'un lieu : incrustation de granulats, d'objets, de pièces, d'éléments naturels... Ces incrustations doivent être de taille au moins identique, voire supérieure, à celle des plus gros granulats du béton. Le béton incrusté casse la monotonie par ces jeux de matière et de couleur. Il permet la personnalisation et offre une connotation artisanale, l'impression du fait main. Décider d'utiliser un béton incrusté implique une réflexion sur la nature et la dimension des inclusions. La collaboration des différents acteurs est ici essentielle.

Domaine d'emploi

Parvis, allées piétonnes.

Et aussi

- **Béton précieux**

Le béton précieux est un béton incrusté d'éléments plus sophistiqués ou de matières plus rares, souvent à base de verre ou de métal.

- **Béton rouille**

Béton présentant, après traitement de l'aspect de surface, des inclusions susceptibles de rouiller et de provoquer des moirages, nuances dues à l'oxydation.

De nombreux imprimés peuvent être utilisés pour « habiller » le béton micro-chape.

BÉTON MICRO-CHAPE

Le béton micro-chape permet de changer l'aspect d'un lieu sans pour autant être obligé de remplacer le revêtement existant. Il s'agit d'une couche de béton qui recouvre un support rigide existant (béton ou autre). Il s'applique sur 6 à 10 mm par-dessus. Il peut être estampé et coloré de la même manière qu'un béton imprimé. Ce procédé est extrêmement pratique pour ceux qui souhaitent prolonger le décor choisi à l'intérieur d'un bâtiment vers l'extérieur de ce dernier. Les nombreuses empreintes disponibles ainsi qu'une large gamme de couleurs permettent aux architectes et aux paysagistes d'inventer ou de reproduire des dallages ou des pavages adaptés à un projet spécifique. Cependant, cette opération nécessite de prendre quelques précautions au préalable : nettoyer la surface à recouvrir, pratiquer des tests d'hygrométrie du support, réparer les fissures et recouvrir les joints. Par ailleurs, il est indispensable de réaliser des essais avant d'entreprendre un chantier afin de s'assurer que le support d'origine accepte la micro-chape.

Domaine d'emploi

Espaces piétons sans circulation de véhicules.

Réalisation d'une empreinte.

Centre aquatique Diabolo de Bourg-de-Péage, procédé Via Verde.

BÉTON VÉGÉTALISÉ

Le béton végétalisé associe la matière inerte et la matière vivante. Coulé en place ou préfabriqué sous forme de dalles, il est pourvu d'entailles, 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.

Son utilisation implique le choix d'un support d'assise, d'un substrat, de semences et de dispositifs d'arrosage adaptés aux conditions météorologiques locales et de trafic. Structurellement conçu pour laisser passer l'eau, le béton végétalisé assure un drainage systématique de la surface et peut à ce titre se classer dans la catégorie des ÉCO-Bétons.

Domaine d'emploi

Parkings et espaces circulables par des véhicules légers pour lesquels un aspect végétal est recherché.

Et aussi

- **Béton perméable**

Places de stationnement d'un parking à Vourles, Rhône.

LES BÉTONS INTELLIGENTS, UN ATOUT POUR LA VILLE DE DEMAIN

Un quartier dont les infrastructures communiqueraient entre elles ; des rues qui mesureraient les conditions atmosphériques et s'y adapteraient ; des revêtements qui stockeraient la chaleur et récupéreraient l'énergie avant de la redistribuer ; des parkings qui feraient fondre la neige ; des trottoirs qui émettraient des signaux visuels et sonores de guidage… Une énumération qui ne relève pas de la ville fiction mais de la ville de demain. Celle que les avancées technologiques mettent à notre portée et qui est aujourd'hui qualifiée d'intelligente, identifiant désormais la puissance d'innovation et d'adaptation d'une structure, d'un objet, d'une matière. Ce concept touche tous les domaines et cherche à répondre de manière pratique aux préoccupations récurrentes de la société urbaine contemporaine.

DES BÉTONS À « HAUT POTENTIEL D'INNOVATION »

L'usager veut vivre dans un environnement fiable, accessible, sécurisé, économiquement et écologiquement responsable. Ce « mieux-vivre » est devenu un enjeu pour l'ensemble des acteurs qui agissent au cœur des villes, qu'ils soient maîtres d'ouvrage, architectes, urbanistes, paysagistes ou entreprises. Tous doivent faire converger leurs compétences pour répondre à ce défi. Dans ce cadre, les professionnels du béton décoratif proposent d'ores et déjà des bétons intelligents à « haut potentiel d'innovation » qui inscrivent les aménagements urbains dans la ville durable et permettent à la voirie de s'insérer dans un espace public multimodal et partagé. Le béton et ses finitions innovantes rendent plus performante l'infrastructure dans les différents registres de la mobilité, de la technologie et de l'environnement.

DE LA TECHNOLOGIE DANS LA MATIÈRE

Dans ce registre, il y a d'une part ceux dont la formulation et la mise en œuvre améliorent sensiblement l'environnement, tels les bétons « dépolluant », « silencieux » et « rafraîchissant » *(lire ci-dessous)*. D'autre part, ceux qui, associés à de la technologie, deviennent acteurs de l'environnement en outrepassant leurs qualités intrinsèques. Des bétons augmentés en quelque sorte. Ainsi, des capteurs intégrés à la structure en béton peuvent tantôt renseigner sur l'apparition de dégradations et permettre un diagnostic de l'état de la chaussée – aide à la gestion du patrimoine –, tantôt transformer le passage des véhicules en énergie et contribuer à l'éclairage – aide à la gestion et aux économies d'énergie. Toutes ces nouveautés répondent de façon concrète à la mutation des espaces urbains et participent à améliorer le cadre de vie des usagers, à répondre à leurs besoins. L'intelligence, c'est aussi savoir agir sur l'essentiel. ■

Le béton « silencieux »

Ce béton microdésactivé à fine granularité a reçu une finition de surface spécifique (prof. de dénudation inférieure à 1 mm) afin de réduire les bruits de roulement des véhicules provenant du contact entre les pneus et le revêtement. Sa porosité peut être augmentée par l'utilisation de bicomposants, donnant un gain acoustique supplémentaire, tout en limitant le colmatage et en facilitant le nettoiement.

Le béton « rafraîchissant »

Pour lutter contre le réchauffement climatique et participer à éviter la création d'îlots de chaleur urbains (ICU), ce béton est caractérisé par des finitions claires qui optimisent la réflectivité des rayons solaires (effet d'albédo élevé). Il est doublé d'une surface poreuse bicomposants qui favorise l'absorption des eaux pluviales et l'évapotranspiration. Associés à des fontaines ou des jeux d'eau, les bétons jouent un rôle positif.

Le béton « dépolluant »

Ce béton intègre à sa surface un composant semi-conducteur, du dioxyde de titane (TiO_2) en nanopoudre. Il réagit sous l'effet des ultraviolets (photocatalyse), les polluants de l'air sont dégradés et transformés.
Le dioxyde d'azote (NO_2), à l'origine du *smog* urbain, est décomposé en sel de nitrate de calcium. Il est lavé et évacué lorsqu'il pleut.

Le béton « énergétique »

Grâce à la présence de capteurs ou d'autres dispositifs (boucles électromagnétiques) sous sa surface, ce béton peut recueillir des données sur la circulation (trafic, poids, vitesse), mais également concourir à la production d'énergie en transformant l'énergie mécanique (le passage de véhicules ou de piétons) en énergie électrique (principe de piézoélectricité), pour l'exploitation ou l'éclairage d'un ouvrage ou d'un lieu.

Le béton « lumière »

Sa luminance est optimale, notamment grâce à sa granulométrie, d'une grande finesse, qui augmente sa clarté dans une couleur donnée. La lumière incidente – rayons de soleil ou éclairage artificiel – est réfléchie permettant le balisage ou le marquage durable de zones à risques (bordures de trottoir, quais de gare, obstacles...), l'embellissement et la mise en valeur du cadre de vie, tout en économisant l'énergie.

Pour aller plus loin

- Les bétons décoratifs : voiries et aménagements urbains :
  – T1 : Finitions, gestes et techniques, SPECBEA, 2014 ;
- Dédales, SPECBEA, 2013.

- Collection technique CIMbéton :
  – T 51 et T 57 : Voiries et aménagements urbains en béton ;
  – T 53 : Espaces urbains en béton désactivé ;
  – T 54 : Aménagements urbains et produits de voirie en béton.