

Lutter contre l'imperméabilisation
des surfaces urbaines :
**LES SOLUTIONS
EN BÉTON DRAINANT**



THÈME 2 : MATÉRIAUX ET RÉALISATION

Le béton drainant coulé en place.

L'exécution : les pratiques actuelles et les perspectives.

Mickael PELISSIER, SPECBEA



L'Etat de l'Art dans les années 1980: ...Le béton « poreux »...

Quels sont les types d'aménagements en « revêtement » réalisés dans ces années ?

- Des **cours de tennis**, réalisés en « Quick »,
- Des pistes cyclables, cheminements, **ouvrages non circulés**,
- Quelques **chaussées** réalisées à titre **expérimental**,
- ...

On peut aussi citer les **ouvrages ponctuels de drainage de chaussées réalisés dès la fin des années 70**, mais hormis ces derniers, **rare**s étaient ceux destinés à répondre explicitement à des **objectifs et exigences de drainage, d'infiltration et de gestion des épisodes pluvieux**, considérations qui prévalent aujourd'hui et qui interviennent dans le dimensionnement.

Notre propos sera d'évoquer et illustrer l'évolution des techniques et bonnes pratiques de mise en œuvre du matériau « béton drainant », leur diversité actuelle, et les perspectives à venir...



Crédit photo: Groupe SOLS

L'Etat de l'Art dans les années 1980: ...Le béton « poreux » & sa mise en œuvre.

Mise en œuvre à la niveleuse et au compacteur, technique dérivée de la mise en œuvre des graves traitées aux liants hydrauliques



Crédit photo: site de la commune de Thénezay

Mise en œuvre du «Quick», avec fabrication foraine du béton, coulé entre réglets et «serré» par un rouleau lesté



Crédit photo: CIMBETON

Une offre renouvelée, de nouvelles pratiques & de nouvelles exigences...

Depuis quelques années, la **recrudescence des épisodes orageux**, associée à la **forte imperméabilisation des sols en milieu urbain** relancent l'intérêt pour les revêtements en béton drainant pour **limiter le ruissellement des eaux pluviales et leurs conséquences sur les biens, les personnes et l'Environnement**.

Au sein du comité **VECU du SPECBEA**, applicateurs et membres experts ont décidé d'échanger sur leurs **expériences**, et **savoir-faire** et ainsi de **définir les modes opératoires et outils** les plus appropriés en fonction des usages, des performances à viser et plus globalement **des spécificités de l'ouvrage à réaliser**.

Le **Groupe de Travail « Béton drainant »** a pour objectif de diffuser des recommandations et renseignements susceptibles de répondre aux attentes et questions des applicateurs et de leurs donneurs d'ordre: **Maîtres d'Œuvre et Maîtres d'Ouvrages**.



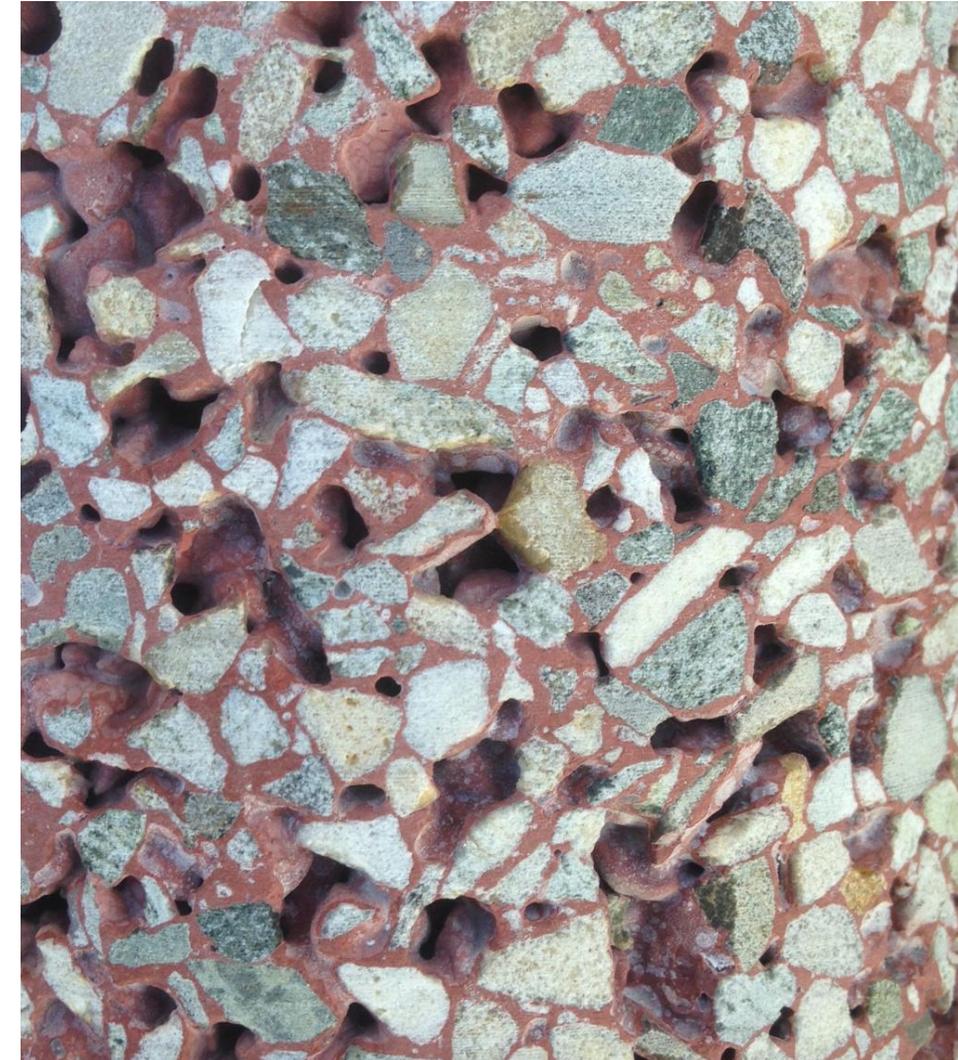
Crédit photo: J. FALEYEUX

La formulation

Le béton drainant, **matériau proposé et prescrit** pour ses caractéristiques techniques mais aussi **considéré du point de vue «décoratif»** est généralement **formulé** par le fournisseur BPE avec:

- Des granulats **sélectionnés pour leur dureté** (préférentiellement silico-calcaires),
- Des granulats **calibrés** (étendue granulaire réduite, D_{\max} limité),
- Des **dosages en ciment «conservateurs»** (300-350 kg/m³) dans le cadre de **revêtements circulés**,
- des **teneurs en eau** parfaitement **maîtrisées**,
- Des **adjuvants et additions spécifiques** et adaptés aux contraintes de mise en œuvre du matériau (rétenteurs d'eau, viscosants, colorants..).

L'échange et le partage des données du chantier (destination, périodes et séquences de coulage, localisation et accès, remise en service...) sont essentiels pour la réussite de l'opération et doivent permettre de satisfaire les objectifs essentiels de résistance, durabilité et performances hydrauliques



Crédit photo: Groupe SOLS

Le contrôle du produit livré et mis en œuvre

- **Avant vidange:** conformité du Bon de Livraison du fournisseur BPE
- **A l'état frais:** appréciation visuelle de la brillance, évaluation de la consistance et de l'ouvrabilité du mélange par le «test de la boule»
- **A l'état durci:** sur éprouvettes ? Par carottage ? Représentativité de la mise en œuvre ?



Crédit photo: Groupe SOLS

Béton jugé correct au centre, entre un béton trop ferme ci-dessus, et en excès d'eau en dessous



a.



b.



c.

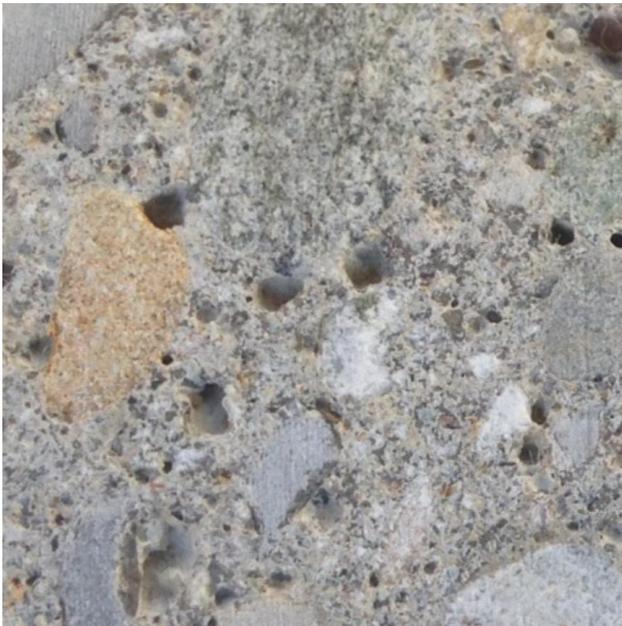
Crédit photo: NRMCA

Une réflexion d'ensemble est à porter sur les moyens et outils de caractérisation de la qualité et des performances rhéologiques et mécaniques du matériau.

La mise en Œuvre - un dénominateur commun: le serrage, le compactage...

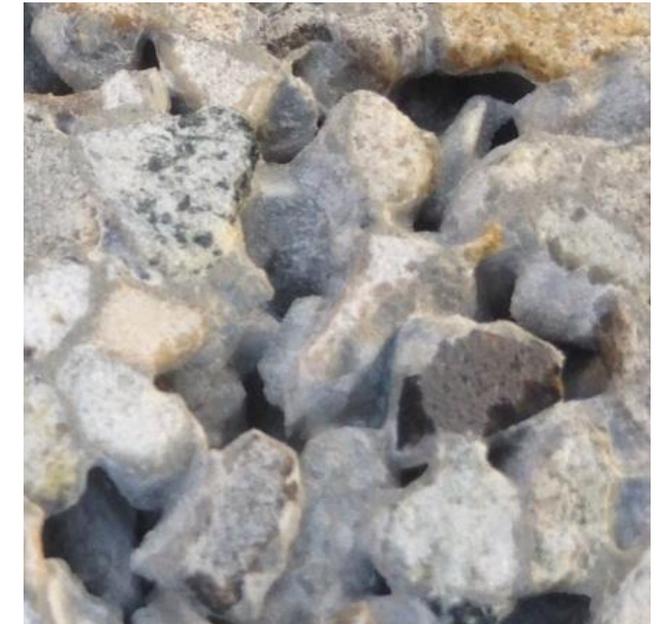
La **résistance mécanique** du béton «drainant» est **conditionnée par le nombre de points de contacts** que peut développer chaque **granulat avec ses voisins**: la **couche de mortier** recouvrant chaque élément assure un **pontage**.

La **mise en œuvre** consiste à appliquer au matériau une **énergie de compactage suffisante** pour permettre aux granulats de **s'imbriquer les uns les autres en laissant des ouvertures macroscopiques** communicant entre elles: les équipements de mise en œuvre doivent assurer un empilement granulaire optimal en **comprimant de façon homogène le béton**.



Carotte d'un béton drainant, mettant en évidence les nombreux contacts entre granulats et la porosité ouverte du matériau.

Carotte d'un béton plein, laissant apparaître un grand volume de pâte limitant les contacts entre granulats. Les pores sont limités en nombre et taille



Tous crédits photo: Groupe SOLS

La mise en œuvre - revêtements non circulés et de surface limitée et/ou complexe



Tous crédits photo: Groupe SOLS

- Le **matériau est répandu sur le sol avec une légère surépaisseur**
- Le **nivèlement** est effectué **manuellement à la règle ou sur coffrages au rouleau striker** (diapositive suivante) selon les cas
- Un **léger compactage manuel** est pratiqué à la taloche et/ou à la lisseuse à bords arrondies,
- Un **surfaçage** peut être opéré par passage d'une **lisseuse vibrante** ou d'un **plateau de finition rotatif** pour une totale **mise à plat des granulats**

La mise en œuvre - surfaces circulées petites ou moyennes & de forme simple



Tous crédits photo: Groupe SOLS

- Le matériau est répandu sur le sol avec une **surépaisseur de l'ordre de 10% sans dépasser 15mm**, par pose de tasseaux ou voliges sur les coffrages ou par leur réhaussement
- Le **nivèlement** est effectué **au rouleau striker qui garantit planéité** de la surface et **rendement des équipes**
- Les **bords, contours** des émergences sont compactés **manuellement à la dameuse** avant passage sur toute la surface d'un **patin vibrant** appliqué sur un **platelage de panneaux de bois juxtaposés**
- L'état de surface peut être **amélioré par passage d'une lisseuse vibrante ou d'un plateau de finition rotatif**

La mise en œuvre - surfaces circulées petites ou moyennes et de forme complexe

Dans le cas de **formes complexes** (bateaux, présence d'écoulements, largeur variable...) il est possible d'obtenir une **bonne énergie de compactage par passage d'un rouleau lesté** déplacé à la surface perpendiculairement au sens de progression de la règle.

L'état de surface peut être **amélioré par passage d'un équipement vibrant ou rotatif**.



Crédits photo: Moderne Méthode



crédit photo: Groupe SOLS

La mise en œuvre - grandes surfaces circulées et de forme simple

Pour des ouvrages de grande surface et de forme simple et de pentes constante, des équipements comme les finisseurs à haut pouvoir de compaction (HPC) assurent tout à la fois les opérations d'épandage, de nivellement et de compactage de la surface.

En milieu urbain, leur usage reste cependant limité à un usage en chaussée ou en piste cyclable notamment du fait de l'extrême technicité de ces équipements.



crédit photo: VOEGELE

La mise en œuvre - réalisation des joints de retrait

Comme pour tout béton, il est conseillé de prévoir un **calepinage des joints nécessaires au retrait du matériau.**

Les joints délimitent des surfaces de **longueur maximale de 5m et isolent les angles faisant saillie** dans le revêtement.

Ces joints peuvent **être moulés dans le béton frais à l'aide d'un rouleau jointeur** qui canaliserà les fissures de retrait à l'aplomb de la section ainsi réduite.

Ils peuvent être également **obtenus par sciage du béton durci** sur un tiers de son épaisseur **dans les 48 heures** qui suivent le coulage du béton.



La mise en œuvre – la cure

Les bétons drainants présentent une **grande surface d'échange** ce qui rend leur **cure nécessaire** pour réduire les départs d'eau prématurés ou les compenser et assurer ainsi une bonne **hydratation du ciment nécessaire à l'obtention des résistances mécaniques, et limiter la carbonatation** susceptible d'affecter la coloration des bétons.

Différentes solutions peuvent être mises en œuvre mais leurs **contraintes doivent être anticipées**:

- **Pulvérisation d'un agent anti-évaporant**, les applications devant être **renouvelées** régulièrement sur plusieurs jours
- **Pulvérisation en pluie fine d'un agent de cure non filmogène**, sous peine de colmater la surface
- Interposition d'un **feutre** ou film non étanche **régulièrement humidifié**
- Couverture par un **film de polyéthylène** pendant plusieurs jours; mais le risque de condensation sous ce film doit être pris en compte dans le cas de surfaces décoratives.



Sur ces questions, le Groupe de Travail doit poursuivre ses investigations pour garantir une cure optimale sans affecter l'état de surface, notamment dans le cas de réalisations à destination décorative et concilier au mieux contraintes techniques & esthétiques

crédit photo: Groupe SOLS

Perspectives

Le «**béton drainant**» en milieu urbain et résidentiel bénéficie aujourd'hui d'un réel **engouement et d'un intérêt marqué** des concepteurs, maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrages.

L'utilisation du béton décoratif en sols urbains, par la richesse des solutions proposées pousse les **utilisateurs et industriels du béton drainant à investir le champ du décoratif limité jusqu'alors à la coloration de la pâte** et parfois à la **texturation de la surface...**

Quelques-uns des coloris disponibles en béton drainant

Aspect d'un revêtement texturé par impression pour un effet « dalles » en béton drainant



Crédits photos: Groupe SOLS à gauche et MCA ci-dessus

Perspectives

Aujourd'hui, avec le développement de nouveaux équipements de lavage et d'aspiration, il est possible d'envisager le recours à des techniques conduisant au **dénudage** ou à l'**abrasion** de la surface tout en **aspirant simultanément les résidus** des opérations de finition: de nouvelles perspectives décoratives s'ouvrent pour le béton drainant...

Le Comité VECU et son GT «Béton drainant» accompagnent ce mouvement qui peut potentiellement élargir la palette des URBA-bétons, ECO-bétons et INNO-bétons mais restent attentifs au respect des exigences de performances mécaniques, hydrauliques et de durabilité des solutions en devenir et de leur caractérisation par des essais représentatifs.



Crédits photo: MIGMA

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Contact : SPECBEA Tél : 01 44 13 32 49

