

# ROUTES

**CIMENTS ≡ LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS ≡ BÉTONS**

Travaux et équipements routiers • Terrassements • Aménagements urbains • Aéroports



## // CHANTIER

Parc des Chanteraines :  
des aires de jeux  
en béton drainant

## // LE POINT SUR

Mineral Service :  
au service de l'esthétique  
et de la qualité

## // CHANTIER

Réhabilitation de la RD1 :  
un retraitement à large spectre



// CHANTIER

PARC DES CHANTERAINES (92)

Des aires de jeux à la pointe de l'innovation grâce au béton drainant



// LE POINT SUR

MINERAL SERVICE

Au service de l'esthétique et de la qualité



// RÉFÉRENCE

GRENOBLE (38)

9 000 m<sup>2</sup> de béton désactivé pour le parvis de la nouvelle gare



// CHANTIER

RD1 (51)

Réhabilitation de la RD1 : un retraitement en place à large spectre



// RÉFÉRENCE

HOSSEGOR (40)

Soorts-Hossegor : des bétons élégants pour la capitale du surf



// LE SAVIEZ-VOUS ?

Remue-ménages  
Agenda



PHOTO DE COUVERTURE // À Rivery dans la Somme (80), du béton sablé et désactivé pour le premier collège de Haute Qualité Environnementale HQE.

CRÉDITS PHOTOS // Une : Mineral Service - p. 3 à p. 5 : CIMbéton/ Fabrice Trognon & Charles Desjardins - p. 6 à p. 11 : Mineral Service - p. 12 à p. 14 : CIMbéton/Charles Desjardins - p. 15 à p. 17 : CIMbéton et Eiffage-Route - p. 18 et p. 19 : D'une ville à l'autre & Sols.

## SYMPOSIUM INTERNATIONAL DE LA ROUTE EN BÉTON

La 13<sup>e</sup> édition du Symposium international de la route en béton se tiendra du 19 au 22 juin 2018 à Berlin. Ce symposium, organisé par EUPAVE (European Concrete Paving Association) et par InformationsZentrum Beton, a reçu le parrainage de l'Association Mondiale de la Route (AIPCR) et de l'International Society for Concrete Pavements (ISCP).

Placé sous le signe de « Concrete connects » ou « Le béton connecté », le 13<sup>e</sup> Symposium se fixe comme objectif de montrer aux participants que la route en béton est la meilleure réponse pour relever les nouveaux défis et les exigences fixées pour les revêtements, en matière de durabilité, de coût, d'impact sur l'environnement et de respect des caractéristiques de surface (clarté, confort, sécurité et intégration).

Ce symposium réunira des experts de l'industrie du ciment et du béton, des représentants de la maîtrise d'ouvrage publique et privée ainsi que des entreprises routières, des ingénieurs, des gestionnaires d'infrastructures, des chercheurs et des représentants des laboratoires routiers publics et privés.

L'appel à communications est lancé. Le lecteur intéressé est invité à soumettre un résumé sur [info@eupave.eu](mailto:info@eupave.eu), en anglais – 300 mots au maximum –, sur l'un des thèmes exposés ci-dessous et ce avant le 30 avril 2017.

Le programme du symposium s'articule autour des dix thèmes suivants :

- Thème 1 : Zones de charges à l'essieu élevées,
- Thème 2 : Autoroutes et aires de parking poids lourds,
- Thème 3 : Voiries urbaines et rurales, intersections et carrefours giratoires,
- Thème 4 : Matériau béton pour diverses applications,
- Thème 5 : Systèmes préfabriqués,
- Thème 6 : Stratégie de maintenance : évaluation de la capacité structurelle des revêtements en béton,
- Thème 7 : Caractéristiques de surface et techniques d'exécution sur les revêtements en béton,
- Thème 8 : Rapports généraux sur les applications des revêtements en béton,
- Thème 9 : Contrôle de qualité et méthodes d'essai,
- Thème 10 : Bases de données : des concepts pour optimiser l'exploitation des réseaux d'infrastructures routières.

Le symposium sera accompagné d'une exposition et de plusieurs visites techniques. Pour s'informer, découvrir le programme, réserver un hôtel, s'inscrire en ligne ou encore réserver un emplacement à l'exposition, les sites Internet [www.concreteroads2018.org](http://www.concreteroads2018.org) et [www.eupave.eu](http://www.eupave.eu) sont à votre disposition.

Joseph ABDO - CIMbéton



7, place de la Défense  
92974 Paris-la-Défense Cedex  
Tél. : 01 55 23 01 00 / Fax : 01 55 23 01 10  
E-mail : [centrinfo@cimbeton.net](mailto:centrinfo@cimbeton.net)  
Site Internet : [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)  
Site dédié à la valorisation des matériaux aux liants hydrauliques : [lhr.cimbeton.net](http://lhr.cimbeton.net)

Pour tout renseignement concernant les articles de la revue, contacter CIMbéton.

- Directeur de la publication : François Redron
- Directeur de la rédaction, coordinateur des reportages et rédacteur de la rubrique « Remue-ménages » : Joseph Abdo
- Rédacteur en chef : Charles Desjardins
- Reportages, rédaction et photos : SCML Médias, Marie Blanchelande, Étienne Diemert
- Direction artistique et réalisation : Fenêtre sur cour / sôa
- Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 2017 - ISSN 1161 - 2053 1994

# PARC DÉPARTEMENTAL DES CHANTERAINES

## Des aires de jeux à la pointe de l'innovation grâce au béton drainant

Cet été, deux aires de jeux du vaste parc départemental des Chanteraines (Hauts-de-Seine) ont été rénovées grâce à la mise en œuvre de béton drainant. Un choix d'avenir, guidé par la qualité environnementale du site, qui bénéficie du label « Espace végétal écologique » (Eve®) délivré par Écocert. Une réussite technique qui devrait faire de nombreux émules !



// L'une des deux aires de jeux rénovées, avant réouverture au public. Au total, 112 t de ciment Calcia (Pro Technocem 32,5 CEM II B – M (S-LL) Calcia Gargenville bio) et 550 t de gravillons ont été utilisées pour réaliser 3 900 m<sup>2</sup> de béton drainant.

### PRINCIPAUX INTERVENANTS

#### Maîtrise d'ouvrage

Conseil départemental des Hauts-de-Seine

#### Maîtrise d'œuvre

Conseil départemental des Hauts-de-Seine

#### Entreprise

Id Verde

#### Mise en œuvre du béton drainant

Val-de-Loire Environnement

#### Fournisseur du béton

Centrale de chantier

#### Fournisseur du ciment

Calcia

Pour ceux qui ne le connaissent pas, ce parc est une agréable surprise ! Au milieu d'un tissu urbain dense, il offre aux promeneurs et aux joggeurs beaucoup plus qu'un simple bol d'air et de chlorophylle : le parc départemental des Chanteraines propose une immersion dans un paysage de sous-bois, de pelouses vallonnées et d'étangs, avec une profusion d'arbres et de végétaux. Sans compter les oiseaux sauvages, qui prospèrent au sein de cet environnement préservé !

### UNE RÉHABILITATION TRÈS RÉUSSIE

Implanté sur les communes de Villeneuve-la-Garenne et de Gennevilliers et s'étendant désormais sur plus de 85 ha (il s'est agrandi de 10 ha en 2014), c'est le plus vaste parc du nord des Hauts-de-Seine. La labellisation Eve®, renouvelée en 2016, est synonyme de gestion environnementale exemplaire dans des domaines tels que la qualité du paysage, la richesse de la biodiversité, les économies d'eau et d'énergie, l'entretien d'un sol vivant, le niveau de bruit, la gestion des déchets...

Signe particulier : la plupart des cheminements qui sillonnent le parc ont été réalisés dès l'origine en béton désactivé. Ces cheminements sont appréciés par les sportifs, les promeneurs et les cyclistes, qui peuvent les parcourir par temps pluvieux, en évitant la boue ou les flaques d'eau. Ils sont ponctués de placettes qui offrent plus d'espace pour faire une halte sur des bancs. Réalisés en 1989 (voir Routes n°33), ils ont bien résisté au temps, mais seront progressivement réhabilités avec des techniques et des matériaux innovants.

Le parc sert d'écrin verdoyant à de nombreuses activités de découverte, de détente et de loisirs pour tous les publics, et notamment les enfants : ferme pédagogique, parcours ornithologique, potager-verger bio, zone de pêche, centre équestre, fosse de plongée, vastes aires de jeux et zones de jeux d'eau...

Deux de ces aires, datant d'une trentaine d'années, viennent de faire l'objet d'une réhabilitation innovante et réussie en béton drainant : l'aire des Fiancés (au nord) et celle des Tilliers (au sud). Une troisième, celle des Hautes Bornes, suivra prochainement.



.....  
DE GAUCHE À DROITE

*// Le béton a été acheminé à l'aide d'une chargeuse et mis en œuvre manuellement par l'équipe de Val-de-Loire Environnement.*

*// Après la mise en place d'un géotextile, l'entreprise positionne les joints de dilatation et les règle-joints de retrait/flexion, qui serviront de coffrage pour la mise en œuvre du béton drainant.*

.....

PAGE DE DROITE  
DE GAUCHE À DROITE

*// Le réglage du béton s'est effectué sur une épaisseur de 15 cm. D'abord tiré à la règle, le béton a fait l'objet d'un lissage manuel.*

*// En médaillon : disposition des joints de retrait/flexion et de dilatation.*

*// Le calepinage des joints des aires est résolument esthétique, « en forme d'escargot », et relativement complexe à réaliser.*

### ■ PHASE DE RÉFLEXION ET D'ÉTUDES

Les travaux, réalisés cet été, ont été précédés d'une intense phase de réflexion. « Le Département souhaitait mettre en œuvre des solutions innovantes et respectueuses de l'environnement, explique Farid Chikh, chef d'unité à la direction des parcs, paysages et environnement, en charge du parc des Chanteraines au conseil départemental des Hauts-de-Seine. Parmi les solutions envisageables, nous avons entendu parler de béton poreux ou drainant, mais nous n'avons pas d'expérience sur ces matériaux. Nous avons donc eu recours aux conseils de CIMbéton. » Stéphane Becker, adjoint au responsable technique du parc et chargé du suivi du chantier, le constate : « C'est un plus écologique pour le futur ! »

L'audit Écocert de septembre 2016 confirme l'adéquation du béton drainant comme solution innovante, « notamment du point de vue de l'éco-certification du parc sur la thématique de la gestion des sols et des eaux pluviales sans recours à de vastes réseaux d'assainissement, souligne Farid Chikh. Nous avons également constaté que le béton drainant apporte plus de confort aux usagers, qui gardent les pieds au sec par temps de pluie, et que la température par forte chaleur est mieux régulée. L'aspect esthétique du béton drainant brut ne représente pas un souci, compte tenu des possibilités de coloration naturelle qui pourront être mises en œuvre ultérieurement. »

Une feuille de route très précise pour la réalisation du béton drainant a été établie (voir encadré). C'est l'entreprise Id Verde (spécialisée dans l'aménagement paysager et les espaces verts, bien représentée en France et qui compte deux filiales en Grande-Bretagne) qui a été retenue pour les travaux d'espaces verts et de VRD des aires de jeux.

Florian Baudouin, conducteur de travaux chez Id Verde, à l'agence de Champlan (Essonne), livre son analyse : « Ce que je trouve intéressant avec le béton drainant, c'est que l'on s'affranchit d'un ensemble de réseaux d'évacuation des eaux pluviales. L'eau s'écoule à travers le béton et s'infiltre directement dans le sol. Seule une partie résiduelle, en pente, est récupérée dans un drain, relié au réseau secondaire périphérique existant, et sera acheminée vers une zone humide naturelle située à proximité. Le chantier s'est d'autant mieux déroulé que les conditions météo étaient favorables. Je n'hésiterai pas à proposer de nouveau ce revêtement à mes clients dans l'avenir, notamment si l'on est confronté à un problème d'écoulement d'eau... Et si le terrain s'y prête, bien sûr ! »

### ■ SURFACE TOUS TEMPS

La réalisation du béton drainant a été sous-traitée à la société Val-de-Loire Environnement, créée en 1976 et dont le siège se trouve à Orléans. « Nous sommes une entreprise familiale spécialisée dans la réalisation de courts de tennis en béton poreux », résume sa présidente, Véronique Gaudin. L'entreprise dispose de nombreuses références dans ce domaine, notamment sous la



## UNE FEUILLE DE ROUTE TRÈS PRÉCISE

Le document proposé par CIMbéton pour la réalisation du béton drainant détaille les points suivants :

- // La **préparation** de la plate-forme support
- // La **composition** du béton
- // Les **caractéristiques physiques** du béton
- // La **fabrication** et le **transport** du béton
- // Les **épreuves** de convenance
- // La **réalisation** d'un revêtement en béton drainant
- // Les textes de **référence**
- // La **mise en œuvre** du béton
- // Le **dimensionnement mécanique**
- // L'influence des **conditions atmosphériques**
- // Le **matériel** de mise en œuvre
- // L'**exécution** des joints
- // L'**étanchéité** des joints
- // La **disposition** des joints
- // Les **joints de dilatation**
- // Les **joints de retrait de flexion**
- // La **cure** du béton drainant
- // Le **contrôle**
- // L'ouverture à la **circulation**

maîtrise d'ouvrage de municipalités. « Nous travaillons de façon saisonnière. Avant moi, mon père dirigeait déjà la société. Nous avons toujours fait du béton poreux pour terrains de tennis. C'est ce que nous appelons une "surface tous temps". Nous avons proposé de déléguer cinq personnes sur le chantier, dont un chef d'équipe, trois manœuvres et un tâcheron », poursuit la présidente. Durée d'intervention : deux mois. Particularité : Val-de-Loire Environnement fabrique son béton avec sa propre bétonnière en utilisant un ciment Calcia – Pro Technocem 32,5 CEM II B – M (S-LL) Calcia Gargenville bio, en sacs de 35 kg. Cette solution a été validée par le maître d'ouvrage et par le maître d'œuvre. Le béton a été élaboré sur le chantier, au fur et à mesure des besoins, ce qui représente un avantage pour l'uniformité du béton et la qualité esthétique des ouvrages. « La composition approximative du béton est de 100 l de gravillons lavés (2/6 concassés gris provenant de la carrière de Chailloué dans l'Orne) pour un sac de ciment de 35 kg, avec un peu d'eau et sans sable, schématise le chef de chantier, Fethi. Il suffit que le gravillon soit enrobé de béton. Au total, nous avons utilisé 75 palettes de sacs de ciment – soit quelque 3 200 sacs ou 112 tonnes de ciment et environ 550 tonnes de gravillons – pour une superficie totale de 3 900 m<sup>2</sup> pour les deux aires de jeux. »

## PEINTURE MICROPOREUSE NATURELLE

Après la préparation du terrain, la mise en place d'une couche de réglage en tout-venant et l'installation d'un géotextile, l'entreprise a procédé à l'implantation des joints de dilatation et des joints de retrait/flexion. Une fois réalisé, le béton a été acheminé à l'aide d'une petite chargeuse (ou d'une brouette aux endroits difficiles d'accès) et mis en œuvre entre les joints servant de coffrage, sur une épaisseur de 15 cm. D'abord tiré à la règle, le béton a fait l'objet d'un lissage manuel et d'une finition au moyen d'un rouleau en acier (du type Stricker) de 35 cm de diamètre et d'environ 4 m de long. Spécificité : un calepinage des joints résolument esthétique, « en forme d'escargot », mais relativement complexe à réaliser, contrairement à ce qui se fait sur un terrain de tennis. « Il y a eu beaucoup de travail à faire à la brouette, car on ne pouvait accéder partout avec la chargeuse », indique le chef de chantier. « Habituellement, nous coulons ce type de béton sur une épaisseur de 9 cm. Là, nous devons le faire sur 15 cm pour tenir compte de la circulation de véhicules », souligne Véronique Gaudin. Avantage pour l'avenir : « Lors d'une prochaine intervention, si la maîtrise d'ouvrage le souhaite, le béton drainant pourra être teinté à l'aide d'une peinture microporeuse naturelle. » Une option effectivement envisagée à l'avenir afin de parfaire une réalisation saluée unanimement pour sa qualité environnementale !

# AU SERVICE DE L'ESTHÉTIQUE ET DE LA QUALITÉ

Experte en béton décoratif, l'entreprise normande – et fière de l'être – bénéficie d'une belle notoriété. Fondée en octobre 1990 et basée au Grand-Quevilly (Seine-Maritime), Mineral Service ne compte plus les chantiers qualitatifs et prestigieux où son savoir-faire, son goût du travail bien fait et la compétence de ses équipes ont fait merveille ! Voici quelques-unes de ces réalisations récentes...

**Q**ui dit Mineral Service dit « au service de l'esthétique et de la qualité » ! L'entreprise est une référence dans l'univers de l'aménagement urbain, quel que soit le chantier : parvis, skateparks, chemins ruraux, promenades de bord de mer, aires de jeux, écoles... Elle réalise les ouvrages minéraux paysagers comme autant d'ouvrages uniques, avec dextérité. Elle aime le béton décoratif et le fait bien. Son secret ? Des équipes au savoir-faire incontesté, d'une réactivité sans faille, encadrées par des managers passionnés, à commencer par le dirigeant de l'entreprise. Après Olivier de Poulpiquet, c'est désormais Jean Vitter qui dirige cette belle entreprise d'une soixantaine de collaborateurs. Autres signes particuliers : une grande curiosité pour les nouvelles techniques ; et un sens de l'écoute envers les maîtres d'œuvre et d'ouvrage, gage de chantiers réussis. Aujourd'hui, l'entreprise s'ouvre également aux projets paysagers des particuliers. Ça bouge dans le béton !



Le « mur courbe » en béton armé réalisé en 2015 par Mineral Service dans le parc Molière des Mureaux. Long de près d'un kilomètre, l'ouvrage tout en ondulations est large de deux mètres, avec une hauteur variant de 39 cm à... 3,30 m !

## CERGY-PONTOISE (95)



La dalle de béton sablé, de couleur claire, a été réalisée avec des granulats locaux.

Initié en 2012 par la communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise et prévu sur une période de dix ans, le développement de la ZAC des Linandes bat actuellement son plein. Outre un parc d'activités, la construction programmée de 1 500 logements, des commerces et une discothèque, la plaine de 80 hectares accueille un stade de football, des terrains de tennis et une double patinoire, qui abritera notamment le siège de la Fédération française de hockey sur glace. Baptisé Aren'Ice, le complexe est entouré d'une vaste zone de promenade et de loisirs, à l'aménagement de laquelle Mineral Service a activement contribué.

### UN ESPACE PAYSAGER D'UNE DOUZAINÉ D'HECTARES

Conçu par l'agence Chabanne, l'imposant édifice de 15 000 m<sup>2</sup> abrite deux patinoires aux normes internationales et hébergera bientôt le centre d'entraînement de l'équipe nationale de hockey sur glace ; plusieurs matchs du Championnat du monde de hockey, coorganisé en mai prochain par la France et par l'Allemagne, y sont d'ores et déjà annoncés. L'Aren'Ice est une structure modulaire qui peut aussi se transformer en salle de spectacle de 4 500 places ou accueillir des matchs de sports d'intérieur, tels que le tennis,

## UN ÉCRIN DE BÉTON DÉCORATIF POUR LE SIÈGE DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DE HOCKEY



soutenu pour garantir la livraison du chantier en temps et en heure, soit au début du mois de novembre. D'autant plus qu'est venue s'y ajouter, en cours de route, une commande de la part du lot « gros œuvre » de l'Aren'Ice, concernant les deux escaliers principaux du bâtiment. Largés d'une quinzaine de mètres au niveau du sol et de six mètres au sommet, les deux ouvrages totalisent une surface de 500 m<sup>2</sup> de béton désactivé : le même que celui mis en œuvre sur de larges allées dessinées sur le pourtour de la prairie, plantée en contrebas, et bordées de quelque 800 mètres de banquettes en béton préfabriqué. Sa particularité ? Une formulation intégrant du sable noir et des granulats noirs venus de la zone frontalière belge. « Des éléments encore peu utilisés en Île-de-France, relève Étienne de Poulpiquet. Il a donc fallu réaliser quelques échantillons avec la centrale, puis commencer par couler de petites surfaces (de 50 à 60 m<sup>2</sup>), comme souvent sur des chantiers particuliers, avant d'intervenir à plus grande échelle. » Afin de répondre aux souhaits du client et de l'architecte, un système de porte-à-faux (de 50 à 60 cm) a été mis au point au niveau de la dalle jouxtant la prairie et sur toute sa périphérie, afin de générer une impression de flottaison au-dessus de l'espace vert. Une invitation à la détente et à la contemplation, que les promeneurs apprécient !

la boxe, le basket ou encore le handball. Tout autour de cet équipement exceptionnel, à vocation sportive et culturelle, qui a ouvert ses portes au grand public le premier week-end de novembre 2016, se déploie un espace paysager d'une douzaine d'hectares,

voué en grande partie, lui aussi, aux sports, aux loisirs, au bien-être, et ambitionnant d'être exemplaire en termes de développement durable. La gestion des eaux pluviales, par exemple, a été prise en compte de manière

globale : elle repose sur le principe de leur infiltration totale et sans rejet dans le périmètre du projet, par le biais de l'aménagement de prairies humides ou événementielles intégrées au parc paysager ainsi que de la construction de bassins techniques équipés de décanteurs – le tout permettant de rendre la ZAC autonome sur le plan hydraulique.

### ROULEAUX STRIKER

La société TPF Ingénierie a été chargée de la maîtrise d'œuvre générale de la ZAC en collaboration, pour les aménagements extérieurs, avec l'agence d'architecture et d'urbanisme UAPS et l'agence d'architectes-paysagistes D'ici là. De son côté, Mineral Service a participé à cet ambitieux projet, en remportant le lot « béton-maçonnerie » de l'Aren'Ice, soumis à un appel d'offres.

« Nous avons déjà plusieurs références d'aménagements conséquents à notre actif, c'est ce qui a pesé dans notre candidature », fait remarquer Étienne de Poulpiquet, responsable de l'agence Champagne-Ardenne, qui a chapeauté les travaux. Autour de l'édifice lui-même, les équipes de Mineral Service sont venues mettre en œuvre une dalle de béton sablé, de couleur claire et réalisée à partir de granulats locaux. Le revêtement a été renforcé sur la partie située devant l'Aren'Ice, destinée à devenir une zone événementielle.

### 10 000 M<sup>2</sup> DE BÉTON ESTHÉTIQUE

« La dalle y est donc un peu plus ferrillée et épaisse, de façon à pouvoir recevoir des charges lourdes : celles de véhicules, de nacelles ou encore de petits gradins extérieurs », précise le chef d'agence. Un boulevard a également été aménagé le long du bâtiment, ainsi qu'un parking en béton sablé. Au total, 70 % des 10 000 m<sup>2</sup> de surface réalisée ont bénéficié d'un revêtement en béton sablé, soit 7 000 m<sup>2</sup>. Le recours aux rouleaux Striker a permis une mise en œuvre par bandes de six mètres de large. Commencés au printemps dernier, les travaux ont été retardés du fait du mauvais temps et se sont concentrés sur les mois d'été – ils ont donc été soumis à des températures élevées –, exigeant des équipes un rythme

70 % DES 10 000 M<sup>2</sup>  
DE SURFACE RÉALISÉE  
ONT BÉNÉFICIÉ  
D'UN REVÊTEMENT  
EN BÉTON SABLÉ.

### PRINCIPAUX INTERVENANTS

#### Maîtrise d'ouvrage

Communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise

#### Maîtrise d'œuvre

TPF Ingénierie, UAPS (architecture et urbanisme), D'ici là (architectes-paysagistes)

#### Fournisseur du béton

Unibéton

#### Fournisseur du ciment

Calcia

## DIEPPE (76)

4 000 M<sup>2</sup> DE BÉTON « ÉCAILLE » POUR LE QUARTIER DU VAL DRUEL

Les motifs du béton dit « Écaille » de l'allée des Écoliers s'harmonisent bien avec le design géométrique du mobilier urbain.



« IL S'AGISSAIT DE TRACER UN MOTIF RÉCURRENT ET LE PLUS RÉGULIER POSSIBLE. »

■ Dans le cadre du réaménagement de ses zones urbaines sensibles (ZUS), la ville de Dieppe (Seine-Maritime) – soutenue par l'Agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU) – a lancé, en juin 2013, la rénovation du quartier du Val Druel, situé dans le sud-est de la cité côtière. Le vaste chantier de plus de 12 hectares a été divisé en cinq lots : « VRD », « Éclairage extérieur », « Mobilier, maçonnerie et clôtures », « Jeux » et « Espaces verts et plantations ». Mineral Service est intervenue sur le premier – en cotraitance avec Eurovia – et sur le troisième.

### ■ MOTIFS RÉCURRENTS

Une attention particulière a été portée à la qualité des bétons de sol pour mieux différencier les espaces : « Pour tout ce qui est résidentiel, nous avons privilégié un béton brossé, tandis que, sur les espaces

publics, nous avons travaillé avec un béton bouchardé à granulats noirs et blancs », souligne Gwenaëlle Ruellan, architecte-paysagiste et cofondatrice de l'agence Topo, maître d'œuvre du projet avec la société d'ingénierie Sogeti. Les effets esthétiques ont été renforcés par un jeu sur la taille des granulats utilisés.

### ■ CONTRAINTES TECHNIQUES

Également en charge de diverses réalisations (murets de soutènement, bordures, parkings à caddies), Mineral Service a signé la pièce maîtresse de cette vaste opération : plus de 4 000 m<sup>2</sup> en béton dit « Écaille », couvrant l'allée des Écoliers et la place principale. « Un nom inspiré du dessin de l'architecte, explique Sébastien Bonnaffé, conducteur de travaux pour Mineral Service sur le chantier du Val Druel. Il s'agissait en effet de tracer un motif récurrent et le plus régulier possible. C'est un travail de précision et de longue haleine : nous l'avons déjà fait, mais jamais

sur une si grande échelle, d'où la difficulté technique ! »

Chaque écaille – de plusieurs mètres carrés chacune – en béton bouchardé, aux granulats noirs et blancs, est cernée d'un bord lisse afin de renforcer l'effet de contraste. Le résultat est très esthétique ! Secret de cette réussite : un dialogue permanent avec la maîtrise d'œuvre pour « prendre en compte les contraintes techniques », notamment au niveau des joints.

### PRINCIPAUX INTERVENANTS

**Maîtrise d'ouvrage**  
Ville de Dieppe

**Maîtrise d'œuvre**  
Agence Topo, Sogeti

**Fournisseur du béton**  
Lafarge

**Fournisseur du ciment**  
Lafarge

## MONT-SAINT-MICHEL (50) DU DÉSACTIVÉ POUR LA MERVEILLE DE L'OCCIDENT



Passage obligé pour accéder au Mont-Saint-Michel, le lieu-dit La Caserne connaît un trafic automobile important.

De janvier à juin 2016, Mineral Service a participé au réaménagement du site de la Merveille de l'Occident : l'entreprise a coulé 8 200 m<sup>2</sup> de béton désactivé pour réaliser une chaussée et des trottoirs à La Caserne, lieu-dit situé au pied du pont-passerelle qui permet d'accéder au célèbre piton rocheux et à son abbaye. Le sol, instable, et le trafic, intense, ont nécessité la mise en place d'une importante épaisseur de béton (de 36 à 38 cm), dont le granulat peu dénudé contribue au moindre encrassement de la chaussée. L'aménagement de voirie a été réalisé en différentes nuances de gris (ciment gris et cailloux noirs). Le béton désactivé ayant été choisi non seulement pour sa technicité, mais aussi pour son esthétique.

### PRINCIPAUX INTERVENANTS

#### Maitrise d'ouvrage

Syndicat mixte Baie du Mont-Saint-Michel

#### Maitrise d'œuvre

HVL architecte-paysagiste,  
Sogeti Ingénierie

#### Entreprises

Colas, Mineral Service

#### Fournisseur du béton

Point P Béton

#### Fournisseur du ciment

Lafarge

## TROUVILLE-SUR-MER (14) UN PATCHWORK DE BÉTONS POUR LE PARKING DU CASINO



Le parking très coloré du casino de Trouville, vu du ciel.  
En médaillon : le béton gris utilisé pour délimiter les places de parking.

Deux mois pour réaliser 3 800 m<sup>2</sup> de béton coloré ! Un chantier ? Non, une performance ! « Il s'agissait d'intervenir en centre-ville, devant le casino de Trouville-sur-Mer, pour recouvrir un parking souterrain nouvellement construit », explique Florian Helie, chef de l'agence Basse-Normandie de Mineral Service. Le béton devait à la fois protéger l'étanchéité de l'ouvrage et servir de parking en surface pour une centaine de véhicules légers. La réalisation, imaginée par l'architecte caennais Patrick Bienvenu, a été accompagnée par le cabinet Guimard-Pierrot (bureau d'études en VRD, urbanisme et paysage), installé à Hérouville-Saint-Clair. « L'objectif était d'éviter le parking classique et de rompre avec l'habituelle signalétique blanche sur revêtement noir. Nous souhaitons nous inscrire dans les teintes ocre, brunes et jaunes qui sont celles des trottoirs en pavés de Trouville-sur-Mer et offrir un décor original face au casino », précise l'architecte-paysagiste Frédérique Gautier.

### UN CHANTIER À LA FOIS TECHNIQUE ET ESTHÉTIQUE

Ainsi apparaissent en alternance des nuances réparties en fonction des zones d'usage : jaune pour les espaces piétons ; gris pour les parties circulées ; et gris moyen, ocre, havane et chocolat pour les emplacements destinés aux voitures. Une allée a été ouverte au centre du parking, bordée d'arbres et de bancs pour plus de convivialité et de confort. « La présence du parking souterrain nous a empêchés de planter les poiriers décoratifs en pleine terre. Nous les avons donc installés dans de grands pots de couleur brun foncé.

Onze pommiers, décoratifs eux aussi, ont été disposés sur le pourtour de l'aménagement », indique Frédérique Gautier. Par ailleurs, chaque place de parking possède sa propre teinte : une composition délicate à réaliser... « Ne pouvant pas rouler sur l'ouvrage, nous avons dû pomper l'ensemble des bétons et coffrer chaque emplacement pour séparer les couleurs les unes des autres », détaille Florian Helie. Une difficulté accentuée par une météo changeante et par la réalisation de joints de dilatation en aluminium, toutes les deux places, pour respecter la norme. Autant d'éléments qui ont obligé à un savant jeu de planification ! Certains jours, l'équipe de Mineral Service a compté jusqu'à douze personnes. « Pour tenir les délais, nous avons aussi adapté les horaires, mais nous avons terminé dans les temps ce chantier à la fois technique et esthétique », conclut le chef d'agence.

### PRINCIPAUX INTERVENANTS

#### Maitrise d'ouvrage

Vinci Park Services

#### Maitrise d'œuvre

Patrick Bienvenu (architecte),  
cabinet Guimard-Pierrot

#### Entreprises

Sogea, Mineral Service

#### Fournisseur du béton

Béton Rationnel Normand (BRN)

#### Fournisseur du ciment

Calcia



## RIVERY (80)

## DU BÉTON SABLÉ ET DÉSACTIVÉ POUR LE PREMIER COLLÈGE DE HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE (HQE)



Sur les espaces extérieurs du collège, les motifs « façon moucharabieh » ont été réalisés en sablant le béton, recouvert d'un pochoir ou de matrices métalliques.

■ Chaudière à bois, système de récupération des eaux de pluie, toitures et murs végétalisés... Voilà quelques-uns des éléments clés qui font du nouveau collège Jules-Verne de Rivery, près d'Amiens, un établissement peu énergivore

« IL NOUS FALLAIT DES BÉTONS FRAIS, QUI NE MONTENT PAS TROP VITE EN RÉSISTANCE. »

et respectueux de l'environnement. Conçu par le studio d'architecture Ranson-Bernier, il est le premier collège du département à être certifié « haute

qualité environnementale » (HQE). Entamée au début de l'année 2014 sur décision du conseil départemental de la Somme, sa restructuration s'est achevée à l'été 2016.

### ■ DU SABLAGE AVEC DES MATRICES MÉTALLIQUES

Dans le cadre de l'aménagement des espaces extérieurs du collège, dont la maîtrise d'œuvre était confiée à l'agence de paysages DSM, Mineral Service a réalisé l'« effet moucharabieh » du parvis extérieur et de la cour intérieure, qui prolonge les

motifs de la façade.

Pas moins de 3 500 m<sup>2</sup> ont été ainsi transformés et recouverts en partie de béton sablé (travaillé avec une matrice particulière) ainsi que de béton désactivé sur une même formule de base, mais avec deux traitements de surface différents. « La technique permettant de faire du sablage avec des matrices métalliques a été mise au point par nos soins voici plusieurs années, rappelle Sébastien Bonnaffé, conducteur de travaux chez Mineral Service. Ce n'est donc pas la première fois que l'on utilise cette technique du pochoir – mais avec un motif de cette taille-là, si ! Au préalable, nous avons réalisé une planche d'essai conséquente de 35 m<sup>2</sup>, soit à l'échelle 1/1 et présentant le motif complet de la matrice. » Créé, grâce à une découpe au laser, à partir des plans originaux du moucharabieh imaginés par l'architecte, le pochoir en tôle d'acier a offert une très grande précision de dessin, obtenu par le biais d'une opération de sablage : « Nous avons sablé, après avoir posé les tôles au sol, explique le représentant de Mineral Service. Sur les zones ouvertes, le béton est forcément "agressé", ce qui fait affleurer les cailloux ; les zones masquées restent lisses, ce qui donne le motif. » Principale difficulté : tout le calepinage au sol a été conçu en étroite relation avec le bardage du bâtiment (impliquant un effet d'alignement), ce qui a nécessité une minutie particulière dans les implantations opérées par les équipes de Mineral Service. Il a aussi fallu se coordonner avec tous les autres corps de métier amenés à intervenir sur le bâtiment et ses environs : « Comme nos bétons sont très qualitatifs, nous ne pouvons pas conserver de fortes cadences, car il nous faut équilibrer le coulage avec le sablage. Pour respecter les délais, nous avons dû travailler zone par zone et nous montrer d'autant plus précis. » De fait, la mission a été accomplie avec succès !

Pour Mineral Service, le chantier de Rivery a été l'occasion de se rapprocher d'un acteur important du secteur, récemment installé dans la région : Eqiom. « Je suis allé à leur rencontre, raconte Sébastien Bonnaffé. C'est une habitude nécessaire, dès lors qu'on ne se connaît pas, pour bien mettre au point les formulations de béton et garder toutes les chances de notre côté. On dit toujours que c'est une "affaire d'hommes" ! Là, nous avons rencontré les bonnes personnes ! » Parmi les atouts d'Eqiom : la proximité de la centrale BPE, située route de Flesselles, à l'ouest d'Amiens ; des temps de circulation réduits (environ 15 min), appréciables en période estivale ; et la qualité de ses installations, conçues voici deux ans seulement. « Du fait du traitement mécanique, il nous fallait des bétons frais, qui ne montent pas trop vite en résistance. Nous avons travaillé ensemble et dans ce sens la formule du béton et le choix du ciment. »

### ■ SABLER TOUT EN MINIMISANT LES REJETS DE POUSSIÈRE

Commencée en juin, l'intervention s'est échelonnée jusqu'à la fin du mois d'août afin que tout soit prêt pour la rentrée 2016. Restaient deux zones situées sous un préau intérieur : préalablement coulées, elles ont été sablées avant les vacances de la Toussaint. Entre-temps, Mineral Service a mis au point une technique pour sabler à l'intérieur du bâtiment, tout en minimisant les rejets de poussière.

### PRINCIPAUX INTERVENANTS

#### Maîtrise d'ouvrage

Conseil départemental de la Somme

#### Maîtrise d'œuvre

Studio d'architecture Ranson-Bernier

#### Fournisseur du béton

Eqiom

#### Fournisseur du ciment

Eqiom



Jean Vitter,  
Président de Mineral Service

## INTERVIEW

# GARDER LE CAP ET CONTINUER À INNOVER

Jean Vitter est le nouveau président de Mineral Service, l'un des meilleurs spécialistes français du béton décoratif. Basée au Grand-Quevilly, près de Rouen, l'entreprise intervient sur la grande moitié nord de l'Hexagone, où elle réalise des chantiers qualitatifs qui contribuent à sa renommée. Secrets de réussite : l'innovation, l'esthétique et l'amour du travail bien fait !

### Quelle a été votre trajectoire professionnelle, avant de prendre la direction de Mineral Service ?

J'ai évolué dans le monde des travaux publics. Je suis ingénieur diplômé de l'ESTP-Paris, mais j'ai toujours nourri un goût prononcé pour l'architecture. J'ai d'abord travaillé dans le domaine du bâtiment, chez un généraliste ; puis j'ai bifurqué vers le génie civil, en travaillant pour une PME alsacienne et en dirigeant une société spécialisée dans les joints de dilatation pour ouvrages d'art. J'en ai été le président du directoire pendant plus de dix ans, sans être actionnaire.

### Pourquoi avoir choisi de reprendre Mineral Service ?

Je voulais une entreprise dans le secteur des travaux publics, mais je souhaitais que son activité ait une dimension esthétique et artistique. Lorsque j'ai découvert Mineral Service, le choix s'est imposé comme une évidence.

### Comment s'est déroulée cette reprise ?

Elle a eu lieu en février 2015, avec l'aide d'un associé. Tout s'est bien passé du point de vue humain. Chez Mineral Service, les équipes d'encadrement et d'exécution ont des compétences et du savoir-faire. Ce sont les valeurs de l'entreprise ! Par contre, compte tenu d'une rétractation du marché normand, il a fallu adapter la société pour être en phase avec la conjoncture. Depuis février 2016, nous disposons d'un carnet de commandes encourageant, qui comprend entre autres deux chantiers d'importance : la future ligne de tramway parisienne T4 et le réaménagement du pôle gare de Bussy-Saint-Georges (Seine-et-Marne).

### Quel est votre territoire d'intervention ?

Aujourd'hui, nous rayonnons sur la grande moitié nord de la France : de la Bretagne à l'Alsace et au sud de la région parisienne. Nous essayons d'élargir progressivement notre zone d'intervention, tout en explorant minutieusement notre territoire naturel... Ainsi, nous développons un réseau de licenciés, baptisé Les Maçons du paysage, qui regroupe des entreprises qui réalisent des travaux dans le secteur privé et chez les particuliers. Il s'est d'abord développé autour de

notre agence de Caen, puis il s'est étendu autour de celle de Rouen. Nous venons d'accueillir un nouveau membre dans le département d'Ille-et-Vilaine : la société Peron Aménagement Minéral, basée à Vieux-Vy-sur-Couesnon.

### Pourquoi cet intérêt pour le marché des particuliers ?

C'est notre façon d'anticiper les évolutions à venir ! Mineral Service est un acteur important de l'aménagement urbain dans le cadre des financements publics. Ces dernières années, ces chantiers ont connu un recul certain. Nous en tirons les conséquences, en faisant évoluer la structure de notre chiffre d'affaires, avec 80 % provenant des marchés publics et 20 % issus du marché privé et des particuliers. Dans les années qui viennent, celui-ci évoluera encore plus vers le marché privé !

### Du point de vue des produits, quelles sont vos nouveautés ?

Actuellement, nous en avons deux, qui représentent des axes de croissance forts : les bétons luminescents, qui constituent des facteurs de convivialité et de sécurité dans les environnements sombres ou nocturnes ; et les bétons drainants, qui rencontrent un véritable engouement compte tenu de la législation, qui impose désormais de limiter l'imperméabilisation des sols lors de la création de parkings ou de lotissements, par exemple.

### Comment voyez-vous l'avenir de Mineral Service ?

L'entreprise est reconnue pour son savoir-faire et ses réalisations. En tant qu'organisme de formation (à destination de nos licenciés, mais aussi des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre), nous continuerons à promouvoir le béton décoratif ! Et, du côté de la qualité de réalisation, nous maintiendrons le cap à 200 % ! La satisfaction du client est d'autant plus importante que nous travaillons dans l'esthétique.

### Et l'avenir du béton ?

Dans un contexte économique compliqué, le béton garde toute sa place au sein de l'aménagement urbain, car il permet une approche réellement qualitative. Mais, désormais, il a également un bel avenir chez les particuliers. Le champ des possibles est infini, dans le respect toujours plus grand de l'environnement !



La gare routière est située dans le prolongement du terminal ferroviaire.  
En médaillon : le béton désactivé incluant du Maudre 4/6 de couleur crème.

# Grenoble : 9 000 m<sup>2</sup> de béton désactivé pour le parvis de la nouvelle gare

## PRINCIPAUX INTERVENANTS

**Maîtrise d'ouvrage**  
Grenoble-Alpes Métropole,  
Gares & Connexions (SNCF)

**Maîtrise d'œuvre**  
Arep (et sa filiale Parvis),  
agence Duthilleul

**Réalisation du béton désactivé**  
Minéral Concept Aménagement  
(MCA)

**Fournisseur du béton**  
Vicat

**Fournisseur du ciment**  
Vicat

La nouvelle gare SNCF de Grenoble a été inaugurée début février 2017, après trente-deux mois de travaux. Le complexe comprend également une gare routière, une station de taxis et une Maison du vélo. Point d'orgue de cette opération, unanimement saluée pour son esthétique et sa modernité : le parvis, entièrement réalisé en béton désactivé.

« Patience et longueur de temps font plus que force ni que rage. » C'est ce qu'ont sans doute pensé bon nombre de Grenoblois à l'annonce de l'inauguration de leur nouvelle gare, le 14 février. Après plus de deux ans et demi de chantier, ils pouvaient dire définitivement adieu à l'ancien terminal datant des Jeux olympiques de 1968 et emprunté quotidiennement par quelque 25 000 voyageurs.

Le complexe actuel n'a plus rien à voir avec l'ancien : entièrement modernisé, le terminal ferroviaire – le deuxième, après Lyon-Part-Dieu, de la nouvelle grande région Auvergne-Rhône-Alpes du point de vue du trafic – est désormais dénommé « pôle d'échanges » ou « pôle intermodal ». Sur le même site sont en effet regroupés plusieurs modes de transport, désormais interconnectés : trains, bus, taxis et même vélos. Deux garages – baptisés « silos » et capables d'accueillir plus de mille bicyclettes – ont été édifiés de chaque côté des voies de chemin de fer. Une première en France !



### ■ TRÈS RÉSISTANT, ANTIDÉRAPANT, QUALITATIF ET NÉCESSITANT PEU D'ENTRETIEN

Le béton décoratif signe de façon esthétique la révolution qui a eu lieu ici. Le pôle intermodal arbore en effet un parvis flambant neuf, presque entièrement piétonnier, réalisé par la société Minéral Concept Aménagement (MCA), basée à Pusignan (Rhône), non loin de l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry. Membre du SPECBEA, celle-ci est reconnue pour son savoir-faire. Adieu l'ancien pavage, vieillissant et glissant ! Bienvenue au béton désactivé, clair, convivial, que les documents d'information de Grenoble-Alpes Métropole décrivent comme « très résistant, antidérapant, qualitatif et nécessitant peu d'entretien » !

« Il s'agit d'un changement total d'ambiance ! » se félicitent tous les intervenants, notamment la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Après un long travail, en bonne partie souterrain, le parvis désormais libéré de ses anciennes fonctionnalités est devenu un espace végétalisé, avec un mobilier urbain élégant et fonctionnel. Règle d'usage : priorité aux piétons, sauf en ce qui concerne la desserte taxis, située du côté de la rue Émile-Gueymard. Largement ouverte sur l'extérieur, l'esplanade est à la fois plus accueillante et plus sûre.

Cet hiver, les équipes de MCA ont achevé la mise en place du nouveau revêtement devant le silo Est et à l'intérieur de la boucle des trams A et B. Avant l'inauguration, « seule une dernière portion d'environ 400 à 500 m<sup>2</sup> de béton désactivé restait à réaliser ».

### ■ DEUX TYPES DE GRANULATS LOCAUX

« Les travaux de terrassement ont débuté en novembre 2014, se remémore Jean-Louis Cicéron, responsable des bétons de sol chez MCA. Nous intervenons, sur ce chantier, aux côtés de l'entreprise Routière Chambard, dont le siège est situé à Saint-Marcellin (Isère), à une trentaine de kilomètres de Grenoble. Routière Chambard a été chargée du gros œuvre. Il a fallu démolir l'existant – notamment un parking et diverses installations –, avant de remanier le sol et de commencer, début 2015, les travaux de fondation pour les nouveaux bâtiments, dont la gare routière. »

Sylvain Boyon, conducteur de travaux chez MCA, résume le déroulement des opérations : « En préparation de chantier, la première étape était de choisir les matériaux à mettre en œuvre. Nous avons réalisé une planche de convenance de 5 m<sup>2</sup> in situ avec deux types de granulats : pour la zone du parvis, du Méaudre 4/6, de couleur crème, provenant du Vercors, situé à une trentaine de kilomètres de là ; et pour la voie de taxis, du Sovemat, gris anthracite, en granulométrie 6/10, extrait à Bourg-d'Oisans, dans l'Isère. Les deux formules de béton désactivé sont à base de ciment gris, issu de la cimenterie Vicat de Saint-Égrève, située à une quinzaine de kilomètres du chantier. L'intérêt était d'utiliser des matériaux locaux, proches de la vallée grenobloise. »

.....  
Le béton désactivé (avec des joints de retrait sciés tous les 4,50 m) met en valeur la blancheur et la transparence des bâtiments.

## LES GRANDES ÉTAPES DU CHANTIER

- // Novembre 2014 - Début des travaux (gros œuvre & terrassement).
- // Mars 2015 - Remise à niveau des réseaux (éclairage public, vidéosurveillance, assainissement, etc.). Fin des travaux de fondation pour le nouveau bâtiment de la gare routière.
- // Mai 2015 - Aménagement intérieur des nouveaux bâtiments.
- // Août 2015 - Ouverture de la gare routière.
- // Septembre 2015 - Inauguration de deux nouveaux bâtiments (dont l'espace d'attente de la gare routière).
- // Octobre 2015 - Deuxième phase de travaux. Début de la démolition de l'ancienne gare routière.
- // Décembre 2015 - Mise à plat du parvis.
- // Février 2016 - Réouverture progressive des espaces de la gare SNCF. Travaux de fondation et ancrage de la dalle en béton.
- // Mars 2016 - Ouverture de la nouvelle billetterie de la SNCF.
- // Juillet 2016 - Ouverture de la Maison du vélo.
- // Août 2016 - Remplacement progressif du pavage existant par du béton désactivé (jusqu'en décembre 2016). Ouverture des silos à vélos. Construction de l'auvent périphérique.
- // Septembre 2016 - Nouvel espace d'attente SNCF en mezzanine.
- // Octobre 2016 - Nouveaux quais PMR pour la gare routière.
- // Novembre 2016 - Achèvement du parvis en béton désactivé. Plantation d'arbres et végétalisation définitive.



L'une des dernières parcelles de béton du parvis, en cours de désactivation au nettoyeur haute pression.



Des bandes rugueuses de couleur grenat, créées sur le béton désactivé, signalent la présence de voies cyclables.

Intervenant au préalable, Routière Chambard a respecté un zonage précis pour reprendre l'ensemble des réseaux, puis réalisé la mise en forme avec un réglage fin à - 15 cm, avant l'intervention de MCA. « La couche de forme est constituée d'une GNT classique (0/31,5 sur 10 cm), fondée sur un enrochement classique », signale Sylvain Boyon.

à la circulation. Ainsi, nous avons pu intervenir sans générer de poussière, d'éclaboussures ni de salissures pour les passants ou les riverains et sans risque d'obstruction de réseaux. C'est un procédé qui procure une vraie plus-value », se félicite Sylvain Boyon.

Au total, près de 9 000 m<sup>2</sup> de béton désactivé ont été mis en œuvre, avec un résultat très qualitatif !

≡ « SANS ÉCLABOUSSURES NI SALISSURES »

« Nous coulions, une fois le réglage effectué. Nous avons procédé par zone, conformément aux prescriptions des maîtrises d'ouvrage et d'œuvre, afin de minimiser les gênes à la circulation et de limiter au maximum les nuisances, poursuit Sylvain Boyon. La principale difficulté résidait dans le fait que, la gare étant toujours ouverte, il y avait beaucoup de trafic, notamment piétonnier, sur le chantier et autour de celui-ci. Nous avons donc eu fréquemment recours au dispositif Moby Cline® VBA, mis au point par Grace-Pieri. »

≡ DES CARRÉS DE 18 M<sup>2</sup>

Toujours côté technique, « un caniveau à fente a été prévu au milieu du parvis pour récupérer les eaux pluviales et les canaliser », signale le représentant de MCA. De même, après cure et désactivation grâce au nettoyeur à haute pression ou avec Moby Cline® VBA, des joints de retrait ont été sciés selon un calepinage rigoureux – tous les 4,50 m – pour prévenir le plus efficacement possible les fissures, en réalisant des « carrés de 18 m<sup>2</sup> ». Enfin, des joints de dilatation (ou de rupture) de type Esofloor ont été intégrés dans le parvis, à raison d'un tous les 30 m.

Composé d'une unité centrale mobile, d'une cloche d'aspiration portative et d'un stockage par big bag pour les ultimes résidus, Moby Cline® VBA permet une désactivation par voie humide sans aucun rejet (voir Routes n° 136). « Le procédé est parfaitement opérationnel. Nous l'avons utilisé dès que nous étions dans une zone exiguë ou en bordure de voies ouvertes

Avec cette nouvelle réalisation emblématique, la ville de Grenoble, qui se montre particulièrement attentive aux problématiques environnementales, confirme son attachement au béton décoratif pour ses aménagements urbains. Selon une rapide estimation, pas moins de 250 000 m<sup>2</sup> auront été mis en œuvre, depuis le début des années 2000, dans la métropole iséroise. ≡

LE DISPOSITIF  
MOBY CLINE® VBA,  
MIS AU POINT  
PAR GRACE-PIERI :  
« UN PROCÉDÉ QUI  
PROCURE UNE VRAIE  
PLUS-VALUE ! »

# RÉHABILITATION DE LA RD1 : un retraitement en place à large spectre

Comment réhabiliter une voie départementale dégradée en divers endroits et polluée par la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), sans nuire à l'environnement ni interrompre la circulation automobile quotidienne ? Réponse idéale à ce problème complexe sur la RD1, dans la Marne, avec Eiffage et son procédé Recyclean® : un retraitement en place à froid au liant hydraulique routier, précis, parfaitement séquencé, économique et écologique !



Chaque rive de la RD1 a été retraitée de façon distincte, en fonction des dégradations constatées. Cela a permis de réaliser le chantier sous circulation.

Situées au sud-est de Châlons-en-Champagne, Moncetz-Longevas et Le Fresnoy sont deux communes rurales typiquement marnaises. Pour parcourir la douzaine de kilomètres qui les sépare, il faut emprunter la RD1, qui traverse un vaste plateau agricole et plusieurs villages, notamment Marson, Saint-Jean-sur-Moivre et Coupéville. La voirie étant dégradée, le conseil départemental de la Marne a souhaité la réhabiliter sur une portion de 10 km. « Il y avait des zones beaucoup plus abîmées que d'autres : plus anciennes ou avec une structure fragilisée, explique Pierre Abou Anoma, ingénieur Travaux à l'agence Eiffage de Vitry-le-François – Chaumont. Les parties les plus déformées se situaient sur les bordures de la chaussée, à proximité des accotements, notamment à cause des rétentions d'eau et des dégradations provoquées par les croisements de poids lourds sur ce type de chaussée assez étroite. »

## PRINCIPAUX INTERVENANTS

- Maîtrise d'ouvrage**  
Conseil départemental de la Marne
- Maîtrise d'œuvre**  
Conseil départemental de la Marne
- Entreprise**  
Eiffage-Route (agence de Vitry-le-François et Établissement des procédés spéciaux)
- Fournisseur du liant hydraulique**  
Calcia



L'atelier de retraitement mobile à froid ARC 700 d'Eiffage, équipé du dispositif Recyclean®.

### UNE TRIPLE PROBLÉMATIQUE : OPTIMISATION, RÉALISATION SOUS CIRCULATION, PRÉSENCE DE HAP

La réalisation du chantier impliquait de résoudre une triple problématique : d'abord, ne restaurer que les fractions endommagées de la voie, réparties tout au long de la RD1, afin d'optimiser l'utilisation des moyens alloués. Ensuite, réduire au maximum les nuisances aux riverains et aux usagers, en perturbant le moins possible la circulation automobile et en évitant un important trafic d'engins ou une noria de camions pour l'apport de matériaux ou l'évacuation des nombreux déchets. Enfin, préserver l'environnement et la santé des intervenants, en empêchant d'éventuelles pollutions. En effet, les premiers échantillonnages avaient révélé la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans la chaussée.

« L'offre de base du conseil départemental de la Marne prévoyait deux types de purges (superficielle et profonde), l'évacuation de produits de rabotage contenant des HAP et un recalibrage de la chaussée à 6,20 mètres linéaires », commente Laurent Creton, directeur technique de la direction régionale Nord-Est d'Eiffage-Route, basée à Reims.

La variante finalement retenue – le retraitement à froid en place au liant hydraulique avec le procédé Recyclean®, développé par Eiffage pour les chaussées polluées – a permis d'obtenir le même recalibrage, tout en répondant idéalement à l'ensemble des contraintes du chantier : interventions localisées sur les zones endommagées sans apport de nouveaux matériaux ; maintien de la circulation automobile

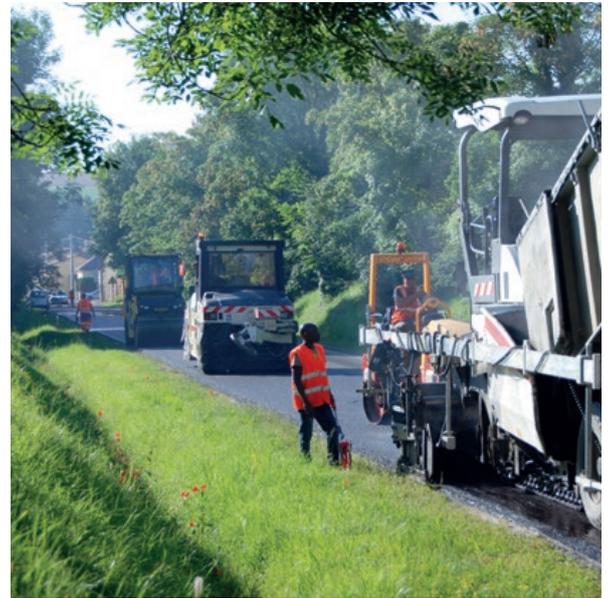
quotidienne pour les usagers et les riverains ; absence de pollution ; déchets réduits... Une action plutôt discrète au regard des dimensions du chantier !

Les travaux sont lancés au printemps 2016. Au cœur du dispositif se trouve l'atelier de retraitement mobile à froid ARC 700. Après le passage de cuves pour épandre l'eau et le liant, la chaussée est traitée sur une épaisseur de 28 cm. L'ARC 700 décohesionne l'ancienne structure grâce à son rotor, puis malaxe et dose le liant hydraulique (en l'occurrence Ligex FPL 1 de Calcia) dans les fraisats de granulométrie fine et homogène. Viennent ensuite une niveleuse, un compacteur vibrant lourd et un compacteur à pneus pour achever la mise en œuvre des matériaux traités. Pour activer Recyclean®, l'atelier de retraitement ARC 700 est spécialement équipé d'un dispositif de rabattement des polluants par voie humide (pulvérisation). Lauréat du Comité innovation routes et rues (CIRR) de la direction des infrastructures de transport du ministère de l'Écologie, ce procédé exclusif a été primé aux Trophées des travaux publics de 2015. « En fonction des polluants présents sur ce type de chantier, la réglementation impose d'évacuer les déchets dans des installations de stockage adéquates (ISDD1 ou ISDND2), rappelle Laurent Creton. Grâce à la technologie du retraitement en place à froid, Recyclean® autorise le réemploi sur place des matériaux pollués, sans transport ni mise en décharge. »

### 15 000 M<sup>2</sup> TRAITÉS

Particularité : à température ambiante, les HAP ne présentent pas de risque particulier en termes sanitaires ni environnementaux. Le danger n'existe qu'en cas de réchauffage. Procédé à froid, Recyclean® permet d'« encapsuler » sur site les matériaux contenant ces

**RECYCLEAN® AUTORISE LE RÉEMPLOI SUR PLACE DES MATÉRIEAUX POLLUÉS, SANS TRANSPORT NI MISE EN DÉCHARGE.**



Application de la couche de roulement après retraitement des zones endommagées (10 000 t de BBSG 0/10 avec 30 % d'agrégats d'enrobés).

substances polluantes. Devant l'atelier de retraitement, un système de brumisation humidifie légèrement la veine de liant répandue sur le sol. La machine de retraitement proprement dite est protégée par un voile d'aspersion périphérique, retenant les poussières et les vapeurs émises dans l'enceinte des carters. Le risque de dissémination de la pollution dans l'emprise du chantier est maîtrisé. Le procédé peut ainsi être mis en œuvre dans un environnement urbain, comme à Rouen (cf. Routes n° 135).

Autre avantage du retraitement en place : la précision et l'adaptabilité. « Sur une superficie totale de plus de 60 000 m<sup>2</sup> de voies allant de Monctez-Longevas au Fresne, soit 10 km, nous n'avons traité qu'environ 15 000 m<sup>2</sup>, soit les parties les plus endommagées, précise l'ingénieur Travaux d'Eiffage Pierre Abou Anoma. Pour ne pas générer trop de perturbations, nous les avons travaillées par rive, à partir de chaque accotement, et par bande de circulation, l'une après l'autre, de sorte que les véhicules puissent emprunter la voie par alternance dans la journée. Le matin, avant le début du chantier, les riverains pouvaient utiliser leur voiture pour se rendre au travail. Une fois l'atelier Recyclean® en action, nous traitions une surface de l'ordre de 1 200 mètres linéaires par jour. La zone d'intervention était immédiatement protégée par un enduit de cure prégravillonné afin d'empêcher la dessiccation et de rester circulaire. »

### UNE MONTÉE EN RÉSISTANCE TRÈS RAPIDE

Le retraitement des matériaux au liant hydraulique permet d'obtenir un massif semi-rigide, insensible à l'action de l'eau ou du gel et dont la montée en résistance, vérifiable par éprouvette en laboratoire, est très rapide. Les polluants sont confinés par liaison cimentaire, avec une

réduction drastique des risques de lixiviation ultérieurs. « Quelques heures plus tard, c'est-à-dire le soir même, les riverains de retour du travail pouvaient emprunter la zone traitée, confirme l'ingénieur Travaux à l'agence Eiffage de Vitry-le-François – Chaumont. Si besoin, nous revenions en arrière le lendemain pour éviter de longs déplacements inutiles et traiter l'autre rive. »

Dernière étape pour parachever l'intervention : l'application d'une couche de roulement (10 000 tonnes de BBSG 0/10 avec 30 % d'agrégats d'enrobés) sur les 10 km de la RD1 rénovée, afin de supprimer le risque d'émanation des HAP par abrasion ou par lessivage sur les zones traitées. « Nous avons également remis à niveau les accotements sur une largeur de 1,50 m, tout le long de la voie », signale Pierre Abou Anoma.

### UNE SOLUTION ÉCONOMIQUE

Conclusion de Laurent Creton, directeur technique de la direction régionale Nord-Est d'Eiffage-Route : « Le retraitement en place à froid au liant hydraulique routier est une solution économique pour la réalisation des couches d'assise ou de liaison, y compris pour des trafics importants. Notre variante a ainsi permis de limiter à 60 tonnes la quantité de matériaux pollués à évacuer contre les 1 200 tonnes initialement prévues, en remplaçant les deux types de purges (GNT + GB) par ledit retraitement. »

Ultime avantage de ce chantier exemplaire (qui n'en manque pas) : réalisé entièrement sous circulation, il a été particulièrement rapide, avec un gain de trois semaines sur le planning établi, soit une durée de huit semaines au lieu des onze initialement prévues. ■

# SOORTS-HOSSEGOR : des bétons élégants pour la capitale du surf

Une belle métamorphose réalisée en à peine six mois ! De décembre 2015 à juin 2016, la célèbre station balnéaire de Soorts-Hossegor a subi un lifting spectaculaire : une opération séduction rendue possible grâce à la mise en œuvre experte du béton décoratif !

## PRINCIPAUX INTERVENANTS

### Maîtrise d'ouvrage

Ville de Soorts-Hossegor, Communauté de communes MACS

### Maîtrise d'œuvre

D'une ville à l'autre (Pierre Roca d'Huyteza, mandataire, avec Sophie Balas, plasticienne), Plan B (Léo Mary), Ideia VRD (Richard Combes et Cédric Crouzille)

### Entreprises

Sydec, Bouyrie de Bie-Id Verde (plantations et mobilier), Urban't, Soubestre, Lafitte TP

### Réalisation du béton décoratif

Sols-Aquitaine (en groupement avec Sols-Vallée du Rhône)

### Fournisseur du béton

Béton contrôlé du Béarn (Groupe Daniel)

### Fournisseur du ciment

Lafarge



DE GAUCHE À DROITE ET DE HAUT EN BAS

// Un béton faiblement désactivé a été mis en œuvre, notamment sur la place des Basques.

// Sur les jardinières, de petites ganivelles rappellent les « barrières girondines » qui servent de coupe-vent sur les dunes.

// Béton désactivé et béton de sable appliqués en bande.



Ce projet d'exception visait à redonner à la capitale française du surf son lustre et son élégance, en restaurant l'une de ses principales artères, à savoir le boulevard de la Dune. En effet, au fil des années, l'environnement urbain du cœur de l'agglomération avait perdu de son éclat. Il fallait réagir, en jouant à fond la carte de l'esthétique !

Pour ce faire, maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre ont conjointement décidé de recourir au béton décoratif. Argument décisif : durable et résistant, « il répondait vraiment à notre projet de travailler quelque chose d'à la fois naturel mais avec une certaine élégance », résume Pierre Roca d'Huyteza de l'agence D'une ville à l'autre.

## UN PROJET SOPHISTIQUE

« C'est un projet unique en son genre ! » s'enthousiasment d'une même voix Joséphine Daniel, la présidente de Béton contrôlé du Béarn, et Dominique Noraz, le président de Sols-Aquitaine. Particulièrement investies dans ce projet à forte connotation locale, les deux entreprises n'ont pas eu de mal à mobiliser leurs équipes. « L'un des défis consistait dans l'obligation de livrer le chantier avant le démarrage de la saison touristique », poursuit Dominique Noraz. Car, outre la requalification du boulevard de la Dune, long de 1,4 km (du quai du Vieil-Adour au rond-point de l'avenue des Tourterelles), l'opération incluait la

rénovation de la place des Basques, large esplanade donnant accès à la Plage centrale.

La commune de Soorts-Hossegor souhaitait « un projet sophistiqué, qui ne réduise pas les capacités de stationnement et qui sépare les flux ». Réponse des architectes-urbanistes : réaliser un traitement minéral des revêtements en béton pour que l'aspect esthétique évoque l'ambiance maritime. « Notre souci principal a été de redonner la sensation que nous sommes bien sur la dune, au bord de l'Océan. Soit de grandes lignes de bastings et de ganivelles le long de l'horizon et un jeu de bétons qui courent en bandes », ont expliqué les intervenants des cabinets d'architectes D'une ville à l'autre et Plan B. Par « bandes », les architectes désignent les différentes zones d'accessibilité : pour la voirie et les stationnements, la mise en œuvre d'un béton « cyclopéen » ; un béton de sable sur les trottoirs ; un béton de sable avec des pochoirs pour la piste cyclable ; un béton faiblement désactivé sur la place des Basques ; et un béton de couleur bleu-vert autour du brumisateur.

## BEAUCOUP D'ÉCHANTILLONS

Après l'appel d'offres, c'est Sols-Aquitaine – en groupement avec Sols-Vallée du Rhône, une « société sœur » du même groupe, dont le siège historique se trouve à Livron-sur-Drôme (Drôme) – qui a été retenue pour donner corps à ce programme à la fois poétique et ambitieux.

CI-DESSOUS DE HAUT EN BAS

// Les trottoirs en béton de sable, agrémentés de jardinières.  
// En médaillon : le béton « cyclopéen » (voirie et parking).  
// Des bordures inclinées pour une transition douce entre trottoirs et voirie.  
.....

CI-DESSOUS

Les motifs ont été obtenus par sablage  
du béton recouvert de pochoirs  
créés par la plasticienne Sophie Balas.  
.....



Avec une double obligation : faire preuve de créativité et de réactivité !  
« Au total, il nous a fallu fournir quatre types de bétons pour des usages  
"piétons" et "chaussée", possédant chacun des caractéristiques  
techniques et esthétiques différentes », détaillent Joséphine Daniel et  
Dominique Noraz. Après une intense phase d'essais et de validation,  
des réponses satisfaisantes ont été fournies.

### ≡ BÉTON « CYCLOPÉEN » : 3 000 M<sup>2</sup>

« Pour le béton cyclopéen, nous avons fait une proposition avec de  
gros cailloux rustiques et de couleur marron qui rappelle celle du tronc  
des pins des Landes », précise Stéphanie Haristoy, en charge de la  
prescription des bétons décoratifs pour le Groupe Daniel. Ce béton,  
contenant des agrégats concassés de calibre 20/40, mélangés à des  
agrégats roulés 12/24, est utilisé sur la chaussée. Cette composition sera  
d'ailleurs dupliquée sur la place des Basques, avec des granulométries  
beaucoup plus petites.

### ≡ BÉTON DÉSACTIVÉ : 4 500 M<sup>2</sup>

« Garder la couleur et la texture en apportant un contraste visuel  
et tactile entre la chaussée, les parkings, la place et les entrées  
charretières : telle était la consigne ! Par conséquent, nous avons

conservé les mêmes provenances de granulats dans les mêmes  
proportions que celles de la chaussée », souligne Dominique Noraz.

### ≡ BÉTON DE SABLE : 4 500 M<sup>2</sup>

« Pour obtenir la couleur sable de la dune sur un revêtement en béton,  
tout en faisant qu'il soit doux à la marche et roulant pour la piste  
cyclable, nous avons opté pour l'incorporation d'un durcisseur de la  
gamme Viasols sur le béton frais. Cette technique nous a également  
permis de réaliser des pochoirs, dessinés par la plasticienne Sophie  
Balas, que nous avons positionnés sur la base d'un plan d'exécution  
pensé par elle, commente le président de Sols-Aquitaine. La société  
Viasols nous a également proposé un durcisseur sur mesure : un  
mélange de bleu et de vert pour évoquer la teinte de l'Océan. »  
À chantier exceptionnel, mobilisation exceptionnelle. Chez Sols-  
Aquitaine, le renfort de Sols-Vallée du Rhône a permis de maintenir  
« treize personnes en permanence sur le chantier », au plus gros de  
l'activité. En juin 2016, la renaissance est achevée, comme prévu !  
Soorts-Hossegor peut de nouveau s'enorgueillir d'être l'« élégante  
station des sports élégants » et d'accueillir ses surfeurs dans un  
environnement convivial. Un chantier de référence, qui aura nécessité  
la mise en œuvre d'environ 1 800 m<sup>3</sup> de béton décoratif, au total ! ≡



// REMUE-MÉNINGS

Voici, pour vous détendre... ou vous irriter, une énigme à résoudre. Réponse dans le prochain numéro de Routes !

PROBLÈME N°139

Les justes proportions

Avec une somme de 90 €, vous avez acheté les différents constituants pour fabriquer 1 m<sup>3</sup> de béton, à savoir :

- Des granulats (gravillons + sable), à raison de 0,02 €/kg
- Du ciment, à raison de 0,12 €/kg
- De l'eau (y compris les adjuvants), à raison de 0,08 €/kg

Calculer la composition du béton, c'est-à-dire les proportions des différents constituants sachant que sa formulation doit satisfaire les trois conditions suivantes :

- La masse volumique du béton est égale à 2 400 kg/m<sup>3</sup>
- La teneur en eau est inférieure à 165 kg/m<sup>3</sup>
- Le dosage en ciment est supérieur à 300 kg/m<sup>3</sup>

SOLUTION DU REMUE-MÉNINGS DE ROUTES N°138

RAPPEL DU PROBLÈME POSÉ

Le grand dictionnaire

L'alphabet latin compte 26 lettres. En combinant celles-ci, on peut construire des mots de 1 lettre, de 2 lettres, de 3 lettres, ..., de 26 lettres. Combien de mots, comportant au maximum 10 lettres, est-il possible « en théorie » de composer pour mettre au point le grand dictionnaire ?

SOLUTION

Le nombre de mots, comportant au maximum 10 lettres, est la somme des mots de 1 lettre, de 2 lettres, de 3 lettres, ..., de 10 lettres, qu'il est possible de former avec les 26 lettres de l'alphabet.

Or, le nombre de mots de 1 lettre que l'on est capable de former avec les 26 lettres de l'alphabet est de 26 mots.

Le nombre de mots de 2 lettres que l'on est capable de former avec les 26 lettres de l'alphabet est de 26 x 26 = 26<sup>2</sup> = 676 mots (car il y a 26 possibilités de choix pour la première lettre à combiner avec 26 possibilités de choix pour la seconde).

Et ainsi de suite.

Le nombre de mots de 10 lettres que l'on est capable de former avec les 26 lettres de l'alphabet est de :

$$26 \times 26 = 26^{10}$$

$$= 141\ 167\ 095\ 653\ 376 \text{ mots, soit environ } 141\ 167 \text{ milliards de mots.}$$

D'où le nombre de mots N, comportant au maximum 10 lettres qu'il est possible de constituer avec les 26 lettres de l'alphabet est :

$$N = 26^1 + 26^2 + 26^3 + \dots + 26^9 + 26^{10} = 26(1 + 26 + 26^2 + \dots + 26^8 + 26^9)$$

$$N = 26 \times [1 \times (26^{10} - 1) / (26 - 1)] = 26 \times [1 \times (141\ 167\ 095\ 653\ 376 - 1) / 25]$$

$$N = 26 \times 141\ 167\ 095\ 653\ 375 / 25$$

**N = 146 813 779 479 510 mots**

Le grand dictionnaire, qui regrouperait tous les mots comprenant au maximum 10 lettres, serait constitué de 146 813 779 479 510 mots, soit un peu plus de 146 813 milliards de mots.

Quand on sait que le plus gros dictionnaire existant (qui satisfait amplement les besoins de la langue française) contient seulement 150 000 mots, il est facile d'imaginer la puissance que recèle l'alphabet de 26 lettres !



// AGENDA 2017

CONFÉRENCES TECHNIQUES POUR LA VALORISATION DES MATÉRIAUX EN PLACE À FROID AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Angoulême : 18 mai 2017 • Rennes : 5 octobre 2017 • Valence : 18 octobre 2017 • Cergy-Pontoise : 8 novembre 2017 • Châlon-sur-Saône : 23 novembre 2017

Invitations disponibles sur simple demande auprès de CIMbéton ou sur le site [lhr.cimbeton.net](http://lhr.cimbeton.net)

RNIT - LE HAVRE Centre des Congrès - 1<sup>er</sup> et 2 juin 2017

Pour leur 68<sup>e</sup> édition, les Rencontres Nationales de l'Ingénierie Territoriale RNIT seront centrées sur le thème de « Résilience et Territoires » et confronteront les regards et les expériences des experts, des praticiens et des chercheurs autour de ce concept. CIMbéton et ses partenaires, qui participent à ces rencontres, seront heureux de vous accueillir sur leur stand.



// SUR LA TOILE

LOGICIEL DE COMPARAISON ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE CIMBÉTON

Le logiciel de comparaison économique et environnementale vient d'être enrichi d'un nouveau module; à savoir la technique de traitement des sols en assises de chaussées vs les techniques à base de matériaux traditionnels. Ce logiciel, libre de droits, est accessible via le site Internet dédié aux techniques de valorisation des matériaux en place à froid aux liants hydrauliques routiers (LHR) : [lhr.cimbeton.net](http://lhr.cimbeton.net)

LA PLATE-FORME DIGITALE BYBÉTON

Visitez le site Internet [bybeton.fr](http://bybeton.fr)



// VIENT DE PARAÎTRE

PLAQUETTE « Bus à Haut Niveau de Service & Tramway sur pneus »

Cette plaquette souligne les performances des plates-formes de bus à haut niveau de service, quand elles sont réalisées en béton. En outre, elle donne la parole à un panel d'utilisateurs (des représentants des collectivités locales ainsi que des représentants de la maîtrise d'œuvre et des entreprises) qui nous éclairent par leurs témoignages et nous font bénéficier de leurs retours d'expérience.

