

ROUTES

CIMENTS ≡ LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS ≡ BÉTONS

Travaux et équipements routiers • Terrassements • Aménagements urbains • Aéroports



// RÉFÉRENCE

Louviers : le renouveau
du quartier Maison
Rouge

// LE POINT SUR

La success story du
béton en Rhône-Alpes

// CHANTIER

En Bretagne, le retraitement
en place trace la route



// RÉFÉRENCE

LOUVIERS - MAISON ROUGE (27)

Louviers : le renouveau du quartier
Maison Rouge



// LE POINT SUR

GROUPE SOLS

La success story du béton
en Rhône-Alpes



// CHANTIER

MORBIHAN (56)

En Bretagne, le retraitement en
place trace la route



// CHANTIER

YVELINES (78)

Bus en site propre :
le béton rapproche Poissy
de Saint-Germain-en-Laye



// LE SAVIEZ-VOUS ?

Remue-ménages
Agenda

La nouvelle norme béton NF EN 206/CN

La norme européenne sur le béton et son complément national viennent d'évoluer. En effet, la nouvelle norme NF EN 206/CN a été publiée en France le 19 décembre 2014. Elle remplace la norme NF EN 206-1/CN publiée le 14 novembre 2012 qui, elle-même, remplaçait la norme NF EN 206-1 d'avril 2004.

Cette nouvelle norme NF EN 206/CN reproduit, sur fond blanc, le texte européen EN 206, daté de 2013 (qui a remplacé l'EN 206-1 de décembre 2000), et spécifie également, sur fond gris, les dispositions complémentaires à respecter en France lorsque le texte européen autorise l'application de normes nationales ou de dispositions particulières là où le béton est utilisé. La publication d'une nouvelle norme européenne a été motivée, entre autres points, par la nécessité de prendre en compte les Eurocodes et les normes d'exécution des ouvrages en béton EN 13670. Comme la précédente norme, elle n'est pas harmonisée. Elle n'est donc pas assujettie au marquage CE.

COMPARÉE À LA NORME EN 206-1 (2013), LA NOUVELLE NORME EUROPÉENNE APORTE LES MODIFICATIONS SUIVANTES :

- Elle couvre les bétons de fibres.
- Elle prend en compte les spécificités complémentaires des bétons autoplaçants, couverts auparavant par la norme EN 206-9. Cette modification avait été déjà anticipée en France par le complément national publié en 2012.
- Elle autorise l'emploi des additions avec des ciments CEM II/A, alors qu'il n'était autorisé qu'avec les ciments CEM I. Cette modification avait été prise en compte en France par le complément national publié en 2012.
- Elle autorise l'utilisation des granulats recyclés. Cette modification avait été prise en compte en France par le complément national publié en 2012.
- Elle couvre les bétons pour travaux géotechniques (pieux de fondation, micropieux, parois moulées, etc.). En effet, les règles de formulation qui relevaient auparavant des normes sur les ouvrages géotechniques ont été intégrées dans la nouvelle norme.
- Elle a apporté de légères modifications quant aux modalités d'évaluation de la conformité du béton sur les lieux de production.
- Elle a modifié aussi les tolérances de pesée des constituants.

Il est important de noter que l'avant-propos national précise : « Lorsqu'un document national fait référence à la norme NF EN 206, il y a lieu d'appliquer le présent document (NF EN 206/CN). »

Toutes les modifications apportées au texte européen par rapport à l'EN 206-1 et celles du complément national par rapport à la NF EN 206-1/CN ont été rassemblées dans un document par le SNBPE.

Ce document reprend également, pour mémoire, les modifications apportées au complément national en 2012 par rapport à la version initiale de la NF EN 206-1, ces derniers commentaires étant distingués par un texte de couleur bleue.

Ce document est téléchargeable sur le site www.snbpe.org à la rubrique « normes et réglementaire », onglet « normalisation ».

Bonne lecture.
Joseph ABDO.



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

Pour tous renseignements 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, Léa Hantson
- Direction artistique et réalisation : Fenêtre sur cour / sôa
- Dépôt légal : 3^e trimestre 2015 - ISSN 1161 - 2053 1994

CRÉDITS PHOTOS // Une : J. Abdo/Ch. Desjardins - p. 3 à p. 5 : M. Blanchelande -
p. 6 à p. 14 : J. Abdo/Ch. Desjardins - p. 15 : Ch. Desjardins -
p. 16 et p. 17 : Ch. Desjardins - p. 18 et p. 19 : Ch. Desjardins.



PHOTO DE COUVERTURE // Vue de la rue principale
du Haut-Livron (Drôme), au centre de la moyenne
vallée du Rhône. La voirie de ce « village perché »
historique a été rénovée grâce au béton désactivé,
en respectant l'authenticité du lieu.

Louviers : le renouveau du quartier **MAISON ROUGE**

Construit au début des années 1970, le quartier Maison Rouge à Louviers avait bien vieilli et supportait de moins en moins sa configuration en cul-de-sac. Rénover, réunir et rendre plus circulants les deux parcs de logements sociaux, tel était le souhait de la municipalité. Débuté en 2011, le chantier de rénovation est quasiment terminé. Les quelque 1 700 habitants du quartier, soit près de 10 % des Lovériens, peuvent profiter d'un environnement désormais ouvert sur la ville et de nombreux espaces favorisant les échanges.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

Communauté d'agglomération
Seine-Eure, Ville de Louviers,
Secomile et SEM EAD (Eure
Aménagement Développement).

Maîtrise d'œuvre

Cabinet Les Rondeaux-Atelier
Michèle Elsaïr, Servicad, Cabinet
Ulysses.

Entreprise mandataire

Minéral Service (cotraitant Via
France)

Réalisation des bétons décoratifs

Minéral Service

Fournisseur des granulats

CRH (ex-Holcim Granulats France)

Fournisseurs du béton

Béton chocolat : CRH (ex-Holcim
Béton France)

Béton drainant : Lafarge France

Fournisseur du sable stabilisé

Cemex

Entre deux immeubles, une fontaine a été installée. Réalisée en béton noir à 3 %, finition lisse, elle est bordée de rochers naturels prélevés sur les lieux.



Des arbres sagement alignés et des plantations bien encadrées, mais aussi des herbes folles entre des rochers, sans oublier des légumes que l'on voit poindre dans les potagers : vous êtes dans le quartier Maison Rouge à Louviers. Sur le trottoir, un élégant totem blanc ceint d'un liseré rouge indique le numéro de l'immeuble auquel il fait face. Plus loin, une fontaine coule sans précipitation tandis que des jeunes jouent au basket sur le citystade. Né en 1971 dans la périphérie ouest de la ville, ce quartier a grandi au diapason du développement économique de cette dernière

avant de se dégrader au fil des ans et des vagues successives de locataires. Souhaitée dès le début des années 2000, la rénovation n'a débuté qu'en 2011. D'ores et déjà à 90 % réalisée, elle devrait se terminer en fin d'année.

Si le projet Maison Rouge est né de la stratégie urbaine générale d'une municipalité attentive au quotidien de ses administrés, il répond néanmoins à des préoccupations plus précises : l'intégration du quartier au reste de la ville, la mise en place d'une meilleure circulation, la lisibilité et la qualité de ses espaces publics, l'amélioration de son image et de son attractivité. « Des enjeux qui



DE HAUT EN BAS

// Le quartier Maison Rouge dispose désormais de trottoirs en béton chocolat sablé avec liseré lisse. Les murets également en béton chocolat ont, quant à eux, une finition brossée.

// Parmi le nouveau mobilier urbain du quartier, des totems en béton blanc (préfabriqué sur mesure) marquent l'entrée de chaque immeuble.

ont guidé la définition de l'intervention globale, articulant de manière cohérente des objectifs à la fois urbains, sociaux et humains », explique Solange Oostenbroek, chef de projet Anru (Agence nationale pour la rénovation urbaine) Maison Rouge. Autant de souhaits clairement exprimés dans le cahier des charges. « L'objectif était de donner une unité à l'ensemble de 13 hectares. Il fallait répartir le foncier, repenser tous les espaces extérieurs, rassembler les deux grands ensembles du quartier et reconnecter l'ensemble au reste de la ville », explique le paysagiste urbaniste Stéphane Mercier, du cabinet Les Rondeaux-Atelier Michèle Elsaïr.

UNE GRANDE DIVERSITÉ DE MATÉRIAUX

Certains immeubles furent voués à la destruction (deux doivent encore l'être) et tout fut redessiné à partir de ceux demeurés en place. Il a fallu créer des cheminements, réaliser des trottoirs, délimiter des espaces verts, aménager des aires de jeux, installer des totems, des murets, du mobilier urbain... Peu de chantiers sont aussi diversifiés que celui-là et utilisent autant de matériaux. « Béton de sol en plusieurs tons de chocolat avec différents états de

finition – brossé, squamé, poncé, lissé avec inclusion de bande en béton blanc dans les sols –, sable stabilisé blanc cassé renforcé au ciment, béton drainant teinté et poncé pour le citystade, enrochement en pierre naturelle, béton teinté noir pour la fontaine... », énumère Samuel Béard, chef de l'agence Haute-Normandie de Minéral Service.

En effet, l'esprit créatif des Rondeaux a su offrir au quartier des aménagements singuliers, sources d'animation et de lien. Là, où n'existait qu'un passage ordinaire entre deux immeubles, coule désormais une fontaine en forme de ruisseau qui, la nuit tombée, se voit accompagnée par des dessins d'oiseaux projetés sur les murs. Ici, où il n'existait qu'une prairie d'herbes folles, a été organisée une aire de jeux avec table de ping-pong, One Wall (mur servant à une sorte de pelote basque qui se joue à la main), buts de foot et banquettes pour discuter. « Nous avons utilisé les deux clairières du quartier pour ajouter du mobilier et aussi des équipements sportifs. Nous avons voulu que les différents espaces s'imbriquent entre eux pour que la mixité des usages entraîne aussi celle de la fréquentation », précise Stéphane Mercier.



DE HAUT EN BAS ET DE GAUCHE À DROITE

// Des banquettes en béton chocolat ponctuent cet espace réalisé avec des dalles en béton coulées en place, ton pierre avec carbure de silicium désactivé, et des joints en gazon.

// Ce cadran solaire analemattique a été réalisé en béton chocolat et ton pierre avec des incrustations de sérigraphies métalliques.

// La rénovation du quartier Maison Rouge a consisté à lui donner une unité, notamment grâce à des espaces verts de transition. Au premier plan, une allée en sable stabilisé d'Authesvernes (27) renforcé avec 5 % de ciment.

DE L'ART DE LA COORDINATION

Cependant, un tel chantier n'est pas sans difficulté. « La principale fut de "traduire dans le dur" l'approche du cabinet Les Rondeaux-Atelier Michèle Elsaïr et de répondre à l'exigence technique qu'elle imposait. Il a fallu ajuster en permanence notre projet. Un travail d'orfèvre qui se joue au quotidien entre notre maîtrise d'œuvre

et Minéral Service, dont les équipes ont su s'adapter avec implication », explique Solange Oostenbroek. De son côté, Minéral Service évoque un chantier à réaliser alors même que les habitants ont besoin d'y circuler, d'y stationner leur véhicule, d'y vivre normalement tout simplement. « Travailler autour d'immeubles habités est toujours une contrainte. Nous avons beaucoup discuté avec les riverains, leur avons expliqué ce que nous faisons et comment les travaux

allaient se dérouler. Aujourd'hui, nous pouvons dire qu'il s'est plutôt très bien passé. Evidemment, un tel chantier demande une véritable organisation. Pas question d'entamer des réalisations dans plusieurs endroits en

même temps. Il faut pouvoir commencer et terminer une partie avant d'en entamer une autre. Une coordination est donc nécessaire entre les différents corps de métier. Ce qui n'est pas toujours évident », souligne Frédéric Delaunay, conducteur de travaux rattaché à l'agence de Rouen de Minéral Service.

« Il est difficile de contenter tout le monde. Il y a toujours ceux qui auraient voulu conserver leur parking au plus près de leur porte et ceux qui préfèrent un jardin aux places de stationnement ! Disons que des changements aussi importants bouleversent les habitudes. C'est normal qu'il y ait un temps d'adaptation à toutes ces transformations. Notre objectif était de redonner de la qualité urbaine et de forger une identité à ce quartier. Nous espérons avoir réussi », souligne Stéphane Mercier. Désormais, Maison Rouge peut être traversé de part en part ; à la sortie des écoles, parents et enfants empruntent les trottoirs ; le soir de la Fête de la musique, le kiosque résonne et, le week-end, les jardins familiaux s'animent. Un quartier plus tout à fait comme un autre. ■

INTERVENIR AUTOUR
D'IMMEUBLES
HABITÉS EXIGE
UNE BONNE
COORDINATION
ENTRE LES
DIFFÉRENTS CORPS
DE MÉTIER

LA SUCCESS STORY DU BÉTON EN RHÔNE-ALPES

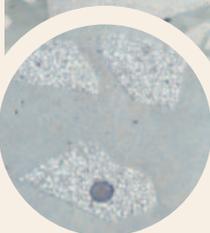
En deux décennies, Sols s'est imposé comme le champion français du béton décoratif. Basé à Livron-sur-Drôme (Drôme), berceau de son fondateur, Gérard Pelissier, entrepreneur visionnaire, l'entreprise désormais dirigée par son fils, Mickael Pelissier, est présente sur un vaste territoire qui s'étend de la Bourgogne à la Côte d'Azur, de l'Auvergne au Languedoc-Roussillon et récemment jusqu'à l'Aquitaine. Devenu un groupe puissant, avec une douzaine d'agences et près de 300 collaborateurs, Sols aborde l'avenir avec ambition en diversifiant ses compétences, se positionnant désormais comme un « aménageur d'espace public ». Illustrations d'un savoir-faire d'exception au travers d'une dizaine de chantiers dans la Drôme, en Ardèche et dans le Grand Lyon.



Le parvis du complexe nautique Diabolo de Bourg-de-Péage (Drôme) : réalisé en béton sablé (850 m²), il intègre un double effet visuel très original : un damier et, en alternance, un pochage au sol, dont le calepinage reproduit les motifs en dentelle et en mailles de la façade.

BOURG-DE-PÉAGE (26)

DENTELLE ET « EFFET MIROIR » POUR LE CENTRE AQUATIQUE



DE HAUT EN BAS ET DE GAUCHE À DROITE

// La « rivière » rappelant l'élément aquatique au milieu du parvis.

// « L'effet miroir » qui reproduit au sol les motifs de la façade.

// Les voies d'accès aux zones de stationnement.

// Les places de parking réalisées grâce au procédé Via Verde.

Vue de la route d'Alixan – départementale D 538 –, à 500 m de l'embranchement avec l'autoroute A 49, la construction attire l'attention par son architecture élégante et son toit en double pente inversée. Un long bâtiment blanc aplati, aux angles saillants, qui se découpe sur la silhouette bleutée du massif du Vercors au loin. C'est le centre aquatique intercommunal Diabolo de Bourg-de-Péage, édifié par le Syndicat mixte de la Drôme des Collines, qui fédère 93 communes du Nord Drôme et de l'Ardèche, dans le cadre « d'un contrat de pays ». Le vaste complexe comprend un espace aquatique (bassin sportif, bassin aquafitness, bassin ludique), un espace plein air (pentagloss, jeux d'eau, terrain de beach-soccer et beach-volley...), un

600 PLACES DE
PARKING METTENT
EN ŒUVRE LE
PROCÉDÉ VIA VERDE
(RÉSISTANCE C 30/37),
MIS AU POINT ET
BREVETÉ PAR LE
GROUPE SOLS.

restaurant et un spa (réseau Océane).

Cette « oasis de bien-être et de vitalité » s'étend sur plus de 1 500 m².

Sa façade est constituée d'une fine dentelle ouvragée qui laisse passer la

lumière par transparence, évoquant un peu celle du MuCEM de Marseille.

UN DOUBLE EFFET VISUEL

Réalisé par Sols, le vaste parvis met joliment en valeur ce bel ensemble architectural. D'une superficie de 850 m²,

il est séparé en deux par une rigole où s'écoule de l'eau, rappelant une rivière qui jaillirait du centre aquatique.

Constitué de béton sablé de classe de résistance C 30/37, intégrant

des granulats concassés (4/6) en provenance la carrière de Roussas (Granulats de la Drôme, située à 80 km plus au sud, non loin de Pierrelatte), il intègre un double effet visuel très audacieux : un damier tenant compte harmonieusement de la présence des joints sciés et, en alternance, un pochage au sol, dont le calepinage reproduit à l'identique les motifs en dentelle et en mailles de façade. « Le pochage a été lissé à l'hélicoptère, explique Mickael Pelissier, président de Sols, pour renforcer le contraste et durcir le béton, afin d'avoir un motif bien net et très résistant, en évitant les épaufrures. » D'abord subtil, l'« effet miroir » particulièrement réussi se révèle à l'entrée de l'établissement, autour du nom du complexe, réalisé selon la même technique. Du grand art.

Le centre aquatique est flanqué de deux vastes aires de stationnement arborées. La première, d'une capacité de 250 places, a été réalisée par Sols en 2012. La seconde, plus vaste (350 places), a été achevée cette année. Superficie totale : 6 000 m². Particularité : ces 600 places de parking mettent en œuvre le procédé Via Verde (résistance C 30/37), mis au point et breveté par le Groupe Sols. « Imaginé pour les zones à vocation drainante, ce béton alvéolaire est idéal pour les parkings et zones circulées, souligne Mickael Pelissier. Ses alvéoles en papier mâché recyclé biodégradable peuvent être remplies de terre végétale pour accueillir un gazon rustique ou tout simplement des granulats colorés permettant une signalétique minérale. » Avantage par rapport aux dispositifs préfabriqués : Via Verde ne provoque pas d'ornièrage, le béton se coulant dans les moules de façon monolithique.

TROTTOIRS ET CHAUSSÉES

Pour compléter l'ensemble et permettre les circulations, 900 m² de trottoirs (résistance C 30/37) et 510 m² de chaussées (épaisseur de 12 à 15 cm, selon les exigences du trafic) ont été réalisés en béton désactivé. Sols a utilisé son propre désactivant (Via Stone) avec 50 % de granulats 6/12 Roussas (calcaire beige) et 50 % de 6/14 basalte (noir). « Le basalte, très résistant, permet de limiter les phénomènes d'usure », note Mickael Pelissier.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

Syndicat mixte de la Drôme des Collines

Maître d'œuvre

Sinequanon (Grenoble), BE VRD Artelia

Réalisation des bétons décoratifs

Sols

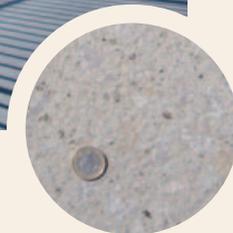
Fournisseur du béton

Vicat

Fournisseur du ciment

Vicat

MONTÉLIMAR (26) UN COLLÈGE ULTRAMODERNE ET CONNECTÉ



DE HAUT EN BAS

// Les voies pour les véhicules sont en béton désactivé, en teinte claire (granulat calcaire SCV, 14/20).

// Le parvis de l'entrée, boulevard Auriol, avec une alternance de béton bouchardé foncé (granulat basalte coloré noir, 10/14, au premier plan) et clair (granulat Roussas concassé, 4/6).

D'un côté, le boulevard du Président-Vincent-Auriol est bordé de maisonnettes. De l'autre, la longue silhouette du collège Marguerite-Duras occupe tout l'espace, dans ce quartier résidentiel situé à l'est de Montélimar.

Le collège d'enseignement secondaire général Marguerite-Duras est le premier à porter le nom d'une femme dans la Drôme, conformément au souhait du Conseil départemental. Il remplace l'ancien établissement des Alexis, vétuste et situé en zone inondable, voué à être rasé et

transformé en parking. Flambant neuf, le « Marguerite-Duras » a été inauguré en novembre 2014 par Najat Vallaud-Belkacem. « Votre collège fait figure de préfigurateur », a lancé la ministre de l'Éducation nationale aux enseignants et aux élèves. Ultramoderne, l'établissement se veut en effet une vitrine de l'enseignement de demain : connecté, en phase avec les nouvelles technologies et avec la réalité professionnelle. Certains cours s'y font déjà via des tableaux interactifs et des ordinateurs.



Les voies piétonnes et cyclables ont été réalisées en béton sablé (granulat Roussas coloré jaune, 4/6).

VASTE GAMME DE SAVOIR-FAIRE

Ici, Sols a réalisé en 2011 près de 5 000 m² de béton, déployant une vaste gamme de savoir-faire. Par ordre d'importance : d'abord, 2 100 m² de béton désactivé (classe de résistance C 30/37) avec utilisation du désactivant « maison » Via Stone et un granulat Roussas concassé (granulométrie 4/6) ; ensuite, 1 250 m² de béton bouchardé, 900 m² en teinte claire (C 30/37, granulat calcaire SCV, granulométrie 14/20) et 350 m² en teinte foncée (C 30/37, granulat basalte coloré noir, granulométrie 10/14) ; et enfin 1 520 m² de béton sablé (C 30/37, granulat Roussas coloré jaune, granulométrie 4/6).

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

Conseil départemental de la Drôme

Maître d'œuvre

Y. Tixier (Valence)

Réalisation des bétons décoratifs

Sols

Fournisseur du béton

Lafarge France

Fournisseur du ciment

Lafarge France

HAUT-LIVRON (26)

DU BÉTON DÉSACTIVÉ POUR L'ANCIENNE PLACE FORTE



La rue principale du vieux village « perché » de Livron, d'où un splendide panorama s'offre sur les vergers et les vignobles des alentours. La voirie a été renouvelée par Sols qui a mis en œuvre du béton désactivé avec un granulat roulé du Rhône (12/20), dont la rusticité respecte parfaitement l'authenticité du lieu.

Jadis village perché, Livron, au sud de Valence, a d'abord été une place forte remarquable. Pendant les guerres de Religion, en 1575, assiégée par les armées royales d'Henri III, elle résista 50 jours avec succès. Conséquence : elle fut donc concédée comme « place de sûreté » aux protestants par l'édit de Nantes sous le règne d'Henri IV. À partir du milieu du XIX^e siècle, le développement du bourg se poursuit dans la plaine, le long de la fameuse Nationale 7. Il compte aujourd'hui moins de 10 000 habitants. Témoignage du passé, le village haut de Livron a gardé son authenticité et attire les touristes qui apprécient notamment la magnifique vue sur la vallée du Rhône. Sollicité par la mairie de Livron, Sols y a réalisé 1 850 m² de béton désactivé (résistance C 30/37, désactivant Via Stone) pour

reconstituer la voirie avec un granulat roulé du Rhône (granulométrie 12/20) aux teintes harmonieuses (ocre clair, ocre sombre, gris, noir). Résultat : une rénovation parfaitement respectueuse de l'historicité des lieux.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

Mairie de Livron

Maître d'œuvre

M. Potier (Marseille)

Réalisation des bétons décoratifs

Sols

Fournisseur du béton

Vicat

Fournisseur du ciment

Vicat

L'ILOZ' (69)

L'« ÉCO-CONSTRUCTION » ADOPTE LE DRAINANT



Entre les bandes structurantes, du béton drainant recouvre la cour de l'ancienne ferme.

Au nord de Vaulx-en-Velin, le « Vieux Rhône », un des bras du grand fleuve, forme une vaste zone humide, boisée et verdoyante. C'est là, à quelques minutes du Grand Stade, à cheval entre les départements du Rhône et de l'Ain, qu'a été créé le Grand Parc Miribel Jonage. Signes particuliers : un lac de 350 hectares et 2 200 hectares de nature préservée et les possibilités de pratiquer plus de 40 activités sportives et de loisirs, dont le golf, le VTT et, bien sûr, la randonnée pédestre.

Situé sur ce vaste territoire, un ancien corps de ferme - dit des Allivoz, chemin des Balmes - a été réhabilité pour devenir un espace d'expositions et d'animations dédié à l'homme, à l'eau et à l'environnement. Nouvelle dénomination : l'Iloz'. La démarche adoptée par le Symalim, le Syndicat mixte pour l'aménagement du Grand Parc Miribel Jonage, a été celle de l'« éco-construction », avec des objectifs de « performances énergétiques » et d'« accessibilité à tous les publics ».

RÉDUIRE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

Le bâtiment illustre ces préoccupations. Mur en pisé, chaudière à bois, panneaux solaires,

tout est pensé pour réduire au minimum l'empreinte écologique... Le cycle de l'eau a fait l'objet d'une attention particulière, avec récupération des eaux pluviales, station de potabilisation, toilettes sèches et assainissement autonome. Quoi de plus normal, dans ces conditions, que les revêtements de sols aient été réalisés avec soin, en utilisant les dernières techniques et les matériaux les plus adaptés. A savoir : 800 m² de béton drainant pour toute la cour intérieure. Le chantier s'est déroulé en une semaine, fin avril 2015, après plusieurs tests. Choix de la couleur du béton teinté : ocre terre. « Lorsque nous sommes intervenus, les bandes structurantes avaient déjà été réalisées selon le calepinage prévu », poursuit Mickael Pelissier. Les actions mécaniques étant limitées au seul raclage, une vigilance accrue était de rigueur au niveau des raccords. Le résultat est très réussi, avec quelques nuances de teintes en fonction des jours de coulage. L'efficacité en termes d'absorption de pluie est

spectaculaire. « C'est épatant, cela sèche très vite », précise le gardien qui souffle un conseil avisé : « Il faut penser à balayer assez souvent pour éviter que le compost n'obstrue le béton drainant... » Commentaire du maître d'œuvre, l'architecte paysagiste Gilles Martinod : « L'entreprise Sols a fait preuve d'un grand professionnalisme et de rapidité dans la mise en œuvre. Il était important, étant donné le contexte délicat, de n'avoir aucun raté, ça a été le cas et, en tant que maître d'œuvre, j'en ai été fort satisfait. »

« L'ENTREPRISE SOLS A FAIT PREUVE D'UN GRAND PROFESSIONNALISME ET DE RAPIDITÉ DANS LA MISE EN ŒUVRE. IL ÉTAIT IMPORTANT (...) DE N'AVOIR AUCUN RATÉ. »

PRINCIPAUX INTERVENANTS

- Maîtrise d'ouvrage**
Symalim (Syndicat mixte pour l'aménagement du Grand Parc Miribel Jonage)
- Maître d'œuvre**
Gilles Martinod Architecte
- Réalisation des bétons décoratifs Sols**
- Fournisseur du béton**
Vicat
- Fournisseur du ciment**
Vicat

nuances de teintes en fonction des jours de coulage. L'efficacité en termes d'absorption de pluie est

LYON (69)

LES ENFANTS AIMENT LE « BÉTON À BOSSES »



Derrière les gradins engazonnés (à droite), une aire de jeux comporte des « bosses » en béton (en vert) entre lesquelles les enfants peuvent s'ébattre, tout en étant régulièrement rafraîchis par un système de brumisation.

■ Pour voir du béton se « gondoler » pour le plus grand plaisir des enfants, direction le Parc du Clos-Layat. Cet étonnant espace de loisirs est implanté au cœur du nouvel espace vert de Lyon, créé à la limite des VII^e et VIII^e arrondissements. Dans cette zone urbaine en pleine mutation, proche de Vénissieux, une intense activité immobilière s'était développée ces dernières années. Pour améliorer la qualité de vie des riverains, « il manquait un grand parc », estimait le sénateur maire de Lyon et président de la métropole (Grand Lyon), Gérard Collomb, qui a décidé d'en créer un, plutôt original. Un ancien terrain vague de 31 000 m², situé en bordure de la route de Vienne, au nord de l'hôpital Saint-Jean-de-Dieu, a donc été entièrement remodelé. Bordé de terrains de sport (dont 4 terrains de football), il constitue désormais un important « poumon écologique » (10 hectares), l'un des plus grands espaces verts dans Lyon intra-muros. Pour preuve, il a été primé pour sa qualité environnementale en janvier dernier.

■ BRUMISATION À INTERVALLES RÉGULIERS

« Nous avons voulu en faire un extrait de nature, avec une grande pelouse, des prairies, des massifs plantés, a expliqué Bertrand Vignal, architecte paysagiste de l'agence BASE, lors de l'inauguration. Il y

a une grande aire de jeux de 500-600 m² avec des branches, des cordages et de la brumisation. Quelque chose d'un peu atypique, d'un peu surprenant, que l'on ne découvre pas tout de suite en entrant dans le parc. »

Pour accéder à l'aire de jeux pour enfants, il faut dépasser les gradins engazonnés – façon « forum » – qui permettent aux flâneurs de s'asseoir. Dans le prolongement de l'aire de jeux pour les petits, identifiable à son revêtement caoutchouteux rouge brique, apparaît la « zone de béton à bosses » avec son marquage

de couleur verte et son attraction vedette : la brumisation, qui se déclenche à intervalles réguliers.

« D'abord parfaitement plat, le béton sablé – d'une superficie de 350 m² – part progressivement en vallonage en formant des bosses plus ou moins marquées, jusqu'aux rebords extérieurs de l'aire, où se trouvent les

brumateurs. Il est d'une épaisseur de 15 cm, donc circulaire par des véhicules légers d'entretien, même si la topographie ne s'y prête pas forcément », décrit Mickael Pelissier. L'agrégat de teinte très claire utilisé – le Méaudre – provient d'une carrière de l'Isère. « Nous souhaitons développer un

espace scénique, polyvalent, en accord avec les gradins en béton et herbes du théâtre de verdure. Le choix d'un béton clair s'est rapidement imposé comme étant la surface la plus pérenne pour ce type d'activité, précise pour sa part l'architecte paysagiste Bertrand Vignal. Cette surface contraste également avec les matériaux (sablés) des cheminements et propose une singularité spatiale par ce contraste. Le chantier, en inclusion et en interface avec les autres lots du parc, a été parfaitement mené. »

Particularité : la brumisation ne provoque pas de rétention d'eau et le béton sablé ne s'avère pas glissant. Un plus pour la sécurité des enfants, qui doivent cependant être accompagnés d'adultes pour utiliser cette aire très ludique.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maitrise d'ouvrage
Grand Lyon

Maitre d'œuvre
BASE (paysagistes) / Arcadis ESG (BE) / Les Eclairiers

Réalisation des bétons décoratifs
Sols

Fournisseur du béton
Lafarge France

Fournisseur du ciment
Lafarge France

« NOUS SOUHAITONS DÉVELOPPER UN ESPACE SCÉNIQUE, POLYVALENT (...) LE CHOIX D'UN BÉTON CLAIR S'EST RAPIDEMENT IMPOSÉ COMME ÉTANT LA SURFACE LA PLUS PÉRENNE. »

LE POUZIN (07) UNE BELLE SIGNATURE POUR LE SIÈGE DU GROUPE RAMPA



A l'entrée principale du siège social, le logo du groupe Rampa est élégamment mis en valeur par le béton imprimé.

Créée en 1925 par le capitaine d'industrie Jean Rampa, l'entreprise emploie plus de 400 personnes et contrôle une dizaine de filiales dans les secteurs de l'eau, de l'énergie, des travaux publics et de l'immobilier. Désormais, et pour la première fois, tous les salariés des différentes branches sont regroupés dans le même lieu, le nouveau siège du groupe inauguré en 2013. Pour valoriser cet écrin, Sols a réalisé le parvis avec deux revêtements de classe de résistance C 30/37 : 250 m² de béton lissé et 200 m² de béton matricé. Enfin, à l'entrée principale, Sols a réalisé un très élégant cartouche en béton imprimé, en demi-lune autour du logo de l'entreprise, en jouant très graphiquement avec les lignes. Le résultat est très abouti. Une belle signature.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

Groupe Rampa

Maître d'œuvre

M. Carrillo (Le Pouzin)

Réalisation des bétons décoratifs

Sols

Fournisseur du béton

Vicat

Fournisseur du ciment

Vicat

GRAND STADE (69) UN SOMPTUEUX ÉCRIN EN BÉTON POUR L'OLYMPIQUE LYONNAIS



DE HAUT EN BAS

// L'immense esplanade qu'emprunteront les spectateurs venus en tramway a été réalisée en béton sablé avec des bandes de pavés structurantes, qui dessinent des motifs géométriques.

// La voirie en béton désactivé met en œuvre la technique du BCMC (Béton de ciment mince collé). L'enceinte sportive est également desservie par une piste cyclable à double voie qui a été réalisée par Sols. Le logo a été dessiné avec un pochoir.

Cet été, il s'appelait encore le Grand Stade de l'OL ou le Stade des Lumières, en attendant son appellation définitive à l'issue du processus de naming en cours. Alors que l'aménagement intérieur (34 000 m², 60 000 places) et celui de la zone dite « privée » se poursuivent à grands pas, les abords extérieurs sont achevés. Ils sont particulièrement réussis, notamment grâce au béton décoratif. « Lyon a toujours été avant-gardiste en termes d'aménagement », souligne avec satisfaction Mickael Pelissier. Implanté sur le territoire de la commune de Décines-Charpieu, à l'est de l'agglomération lyonnaise,

le Grand Stade constitue aussi un nœud de communication important, associant un accès direct à la rocade de contournement est de Lyon, la ligne de tramway T3 et l'aéroport de Saint-Exupéry à moins de 20 minutes. Première enceinte sportive française entièrement financée par le privé, il a vocation à devenir un véritable lieu de vie, ouvert 365 jours par an. Outre le centre d'entraînement, les bureaux et la boutique de l'Olympique Lyonnais, ce complexe hors norme accueillera le Musée des sports en Rhône-Alpes (avec une salle des trophées de l'OL) mais aussi des hôtels, un centre de loisirs et des immeubles de bureaux.

Zone d'accès à cet espace inédit et prestigieux, l'immense esplanade qui relie la station de tramway à l'entrée du stade est élégante et majestueuse. Elle est l'œuvre de Sols, tout comme la piste cyclable à double voie qui la longe. « Nous avons réalisé la voirie en béton désactivé avec la technique du BCMC (Béton de ciment mince collé), commente Mickael Pelissier. Elle vient se raccorder sur les zones piétonnes réalisées en béton sablé avec des bandes de pavés structurantes, des lignages que l'on retrouve également sur les dessins du tramway. Le béton (dosé à 375 kg ou 380 kg) a été mis en œuvre dans des cadres en Inox, de 3 m par 1,5 m ou 2 m, sur une épaisseur de 9 cm à 10 cm de béton, posé sur grave bitume. Au total, nous en avons réalisé 400. Le granulat, lui, est constitué d'un mélange de Savi (un granit de couleur gris clair issu de la région de Saint-Galmier, dans la Loire) et d'Yssingaux (un basalte noir, originaire de Haute-Loire). » L'ensemble est très esthétique. Les 7 000 riverains qui l'ont arpenté, en participant à la journée « Portes ouvertes » organisée le 7 juin dernier par l'OL sur le chantier, ont été conquis. Commentaire de Jérôme Sonnier, du cabinet Arcadis, maître d'œuvre : « Nous sommes très satisfaits de la qualité du travail réalisé, de la compétence des équipes et du résultat final qui va mettre en valeur ce site majeur de l'agglomération lyonnaise. »

LYON (69)

LA BELLE MÉTAMORPHOSE DE LA RUE GARIBALDI



DE HAUT EN BAS

// Les nouveaux trottoirs de la rue Garibaldi sont plus spacieux. Réalisés en béton désactivé à granulométrie importante (16/22 et 20/40), ils ont été sablés, puis ponçés.
// La voie réservée aux personnes à mobilité réduite, visible le long de bancs publics, a bénéficié, en plus, d'un bouchardage.
// Les bus disposent de voies réservées et les carrefours ont été redessinés.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

OL Groupe

Maître d'œuvre

Arcadis et Atelier de Ville en Ville

Réalisation des bétons décoratifs

Sols

Fournisseur du béton

Vicat

Fournisseur du ciment

Vicat

Un concentré de techniques pour un chantier urbain ambitieux et spectaculaire ! La métamorphose de la rue Garibaldi à Lyon n'améliore pas seulement la vie des habitants des quartiers concernés, elle change l'image de Lyon. Exit l'autoroute urbaine qui défigurait la ville ; bonjour la circulation automobile apaisée, les voies de bus séparées et les larges trottoirs plantés d'arbres. Après les années de nuisances, Lyon tourne la page du « tout automobile » avec son cortège de désagréments :

bruit, pollution, dangerosité du trafic... La rue Garibaldi, qui traverse les VII^e (au niveau du boulevard des Belges), III^e et VI^e arrondissements de Lyon (avenue Berthelot), achève sa mue pour la plus grande satisfaction des riverains. Cette artère circulante, l'une des plus longues de Lyon (3 850 m), comptait jusqu'à 5 voies et s'avérait infranchissable pour les piétons, sauf par des passages souterrains ou des passerelles aériennes. Elle retrouve sa vocation de simple... rue ! Mieux, c'est

désormais une « voie verte », « un espace sécurisé à vivre », favorisant les modes de déplacement doux sur quelque 2 km.

DESACTIVATION ET SURFACE GRENUE

Le Groupe Sols a activement participé à cette transformation. Après un premier tronçon de 800 m (l'axe rue Vauban-rue du Docteur-Bouchut) livré en février 2014, les spécialistes de l'agence lyonnaise Sols Confluence mettent actuellement la dernière main au tronçon cours Lafayette-boulevard Eugène-Deruelle qui sera achevé plus tard début 2016. Il s'agit de la partie neutralisée pour le chantier de l'immense tour Incity (202 m, 39 étages, troisième gratte-ciel de France) dont la livraison est prévue à la fin de l'année.

Chargé de la réalisation des trottoirs en béton décoratif, Sols a réalisé pas moins de trois finitions successives. « L'agrégat de calcaire – le Méandre – retenu en deux teintes par l'architecte est d'une granulométrie importante de 16/22 et 20/40, explique Mickael Pelissier. Conséquence : une fois désactivé, le béton présente une surface grenue, granuleuse, avec des petites aspérités. Il a donc été nécessaire de le sabler, puis de le poncer pour "casser la tête" du caillou, le blanchir et le rendre plus régulier. Malgré cela, les tests réalisés sur la zone réservée aux personnes à mobilité réduite n'ont pas satisfait les associations. Il a donc été nécessaire de réaliser une quatrième opération, du bouchardage, pour rendre la marche plus agréable sur ce cheminement spécifique. »

17 000 M² DE BÉTON

Le béton – délicat à « tirer » compte tenu de sa granulométrie – a été mis en œuvre au râteau, à la règle et à la liseuse, avec une « finition soignée » mais des rendements « divisés par deux ». Chaque traitement a également été suivi d'un nettoyage minutieux, effectué de manière à ne pas causer de nuisances trop importantes aux

riverains (bruit, poussière), tout en tenant compte de la présence des autres intervenants du chantier. « Il y a eu un gros travail de phasage et nous avons un conducteur de travaux en permanence sur le chantier pour veiller à ce que tout se passe bien », souligne Mickael Pelissier.

Le Groupe Sols a également réalisé en 2014 la piste cyclable – en béton sablé – à double sens, séparée des circulations automobile et piétonne, qui court désormais le long de la rue Garibaldi. Par ailleurs, huit carrefours ont été réaménagés, avec des amorces de voies traitées de la même façon. Les épaisseurs, elles, varient : 12 cm pour la piste cyclable ou les zones piétonnes, et 16 cm partout où des véhicules peuvent accéder, notamment pour l'approvisionnement des commerces. Des joints sciés ont été réalisés selon les règles de calcul usuelles. Commentaire du maître d'œuvre, le paysagiste Alain Marguerit : « J'ai toujours apprécié la mobilisation, l'écoute, la volonté d'innover de l'entreprise Sols dans différentes situations (politique et spatiales). C'est ce qui a permis d'obtenir la qualité et la pérennité des aménagements appropriés par les usagers. »

Au total, Sols a ainsi mis en œuvre 17 000 m² de béton. Et c'est loin d'être terminé, puisque deux autres tranches sont en projet rue Bouchut-rue d'Arménie (500 m environ) et rue d'Arménie-avenue Berthelot (1,5 km environ). A Lyon, le béton va de l'avant !

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage
Grand Lyon

Maître d'œuvre
Alain Marguerit

Réalisation des bétons décoratifs
Sols

Fournisseur du béton
Vicat

Fournisseur du ciment
Vicat

VALENCE (26) DU BÉTON IMPRIMÉ POUR LE RESTAURANT QUICK



Depuis peu, le Groupe Sols développe de nouvelles offres en direction de clients privés de zone commerciale, de type grandes surfaces, boutiques, restaurants ou fast-foods. En mai 2012, la société a ainsi réhabilité la terrasse du restaurant Quick, situé dans la zone commerciale le Plateau des Couleures de Valence, avenue de Romans (environ 100 m²). L'opération a consisté à remplacer d'anciens carreaux (10 x 10) par un dallage en béton imprimé imitation carrelage avec le durcisseur de surface de coloris charbon. Béton coulé sur 6 cm et renforcé par des armatures. Les moules ont été réalisés par Sols. « Le béton imprimé présente de multiples avantages dans ce type de cas de figure : il épouse la forme du relief, le chantier est vite exécuté, la création du moule et le type de béton permettent de personnaliser le revêtement, commente Mickael Pelissier. Par ailleurs, le béton est plus facile d'entretien que les carreaux. Il se salit moins et l'absence de joints facilite le nettoyage. »

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage
Quick Invest France

Maître d'œuvre
BG2I – Paul BURGAT (Saint-Quentin-Fallavier)

Réalisation des bétons décoratifs
Sols

Fournisseur du béton
Vicat

Fournisseur du ciment
Vicat



Mickael Pelissier, président de SOLS,
membre du SPECBEA

INTERVIEW

LE BÉTON, C'EST DE L'ART ET C'EST PASSIONNANT !

Créé en 1993, Sols, aujourd'hui le leader français du béton décoratif, se diversifie et se développe. Mickael Pelissier, son président, revient sur une success story exemplaire.



Quel est le secret de votre réussite ?

Si secret il y a, il tient d'abord au travail, bien sûr, mais aussi à la stratégie. Celle qui a consisté à changer l'image du béton. Dans les années 1980, il était considéré uniquement comme un matériau structurel et gris. Beaucoup ignoraient son extraordinaire potentiel et ses déclinaisons possibles. Ensuite, il a fallu trouver les prescripteurs éventuels et les convaincre. Le marché n'existait pas, il fallait le créer. C'est ce qu'a fait mon père, Gérard Pelissier, en fondant l'entreprise en 1993.

Comment avez-vous acquis la confiance de vos premiers clients ?

La confiance se mérite par la qualité, la constance dans le service et la pérennité des ouvrages. Depuis l'origine, nous maîtrisons toute la chaîne de réalisation, de la prescription à la mise en œuvre et au suivi, avec nos propres équipes, formées avec le même savoir-faire exigeant et l'amour du travail bien fait. Chez Sols, zéro sous-traitance. Le déploiement du réseau Sols s'est fait avec des compagnons passionnés de béton, des amoureux des beaux chantiers ; et avec nos partenaires cimentiers historiques qui nous ont toujours fait confiance...

Après la création en 1993, 1999 est une autre date importante...

Oui, c'est la participation à la réalisation du tramway de Lyon, le premier très grand chantier de Sols. Un défi réussi. Nous avons triplé notre chiffre d'affaires en un an et élargi notre notoriété. Depuis, nous avons réalisé une dizaine de tramways ou de transports collectifs en site propre (TCSP).

Où en êtes-vous aujourd'hui ?

Sols est un groupe qui compte 12 filiales d'application, une filiale de négoce qui fabrique et commercialise des produits de spécialités pour les sols en béton et une filiale d'espaces verts. Nous avons quelque 280 collaborateurs pour un chiffre d'affaires d'environ 40 millions d'euros. Nous réalisons 700 000 m² de béton chaque année.

Géographiquement, vous êtes surtout présents dans le sud de la France...

Logiquement, nous nous sommes d'abord développés autour de notre département d'origine, la Drôme. Désormais, nous sommes aussi présents en Aquitaine (Sols Aquitaine) et dans la région Midi-Pyrénées.

Et à l'international ?

Oui, désormais, Sols devient une entreprise européenne. Nous allons nous installer en Suisse et nous sommes attentifs à toutes les opportunités de croissance externe.

L'heure est donc à la diversification...

Depuis l'origine, le talent de Sols, c'est de savoir s'adapter et d'avoir les bons interlocuteurs : hier les DDE, aujourd'hui les architectes paysagistes, demain les chargés d'opération des communautés de communes ou des métropoles... Parallèlement, nous allons vers les opérateurs privés demandeurs de prestations de qualité, comme les centres commerciaux, les chaînes de fast-food, les promoteurs immobiliers ou les industriels à la recherche d'une signature pour leurs installations ou leur siège.

Cela vous amène à avoir de nouvelles ambitions...

Notre parcours, notre passion, tout cela nous guide vers ce que nous sommes déjà : des aménageurs d'espaces publics capables d'allier le minéral et le végétal, de proposer du mobilier urbain... Nous offrons des solutions globales d'aménagement. Le tout, toujours sur mesure...

Et l'innovation ?

Elle a toujours été présente. Notre gamme de bétons et de finitions n'a cessé de s'élargir grâce à la créativité de nos équipes, à notre cellule R & D et au dialogue permanent avec les architectes et les maîtres d'œuvre. C'est ainsi que nous avons mis au point notre béton sablé poché et le béton de « site ». Nous avons également créé le seul procédé de béton végétalisé écologique français, dont nous détenons le brevet. Et, actuellement, après un travail en laboratoire,

nous sommes en phase d'essai de chantier pour notre nouvelle gamme Exfolia, un coulis à appliquer en couche mince de 18 millimètres, décliné en 7 couleurs et 4 finitions.

Quelle est votre politique de recrutement ?

Nous travaillons avec des personnes qui partagent nos valeurs même si, à l'origine, elles ne viennent pas forcément du métier. Des collaborateurs qui ont un véritable « savoir être », qui sont à l'écoute des maîtres formateurs présents dans chacune de nos filiales. Nous les aidons à acquérir des compétences et à s'intégrer. La réussite de Sols, c'est aussi une réussite sociale.

La concurrence ne vous effraie pas ?

Non. Nous aimons que nos confrères réalisent de beaux chantiers, car c'est bon pour l'image du béton. C'est un cercle vertueux. Un mauvais chantier, c'est une contre-publicité pour tous les intervenants du secteur. Ce qui m'effraie plutôt aujourd'hui, c'est l'idée que le béton décoratif est devenu pour certains un matériau « facile à mettre en œuvre », qui pourrait s'industrialiser. Au contraire, le béton architectonique reste et doit rester dans les mains d'entreprises artisanales organisées et dirigées par des entrepreneurs amoureux du béton, et appliqué par des ouvriers passionnés.

Quelle est votre vision personnelle du béton et comment voyez-vous l'avenir ?

Comme me l'a dit un jour l'architecte Rudy Ricciotti, je pense qu'« il n'y a pas plus écologique que le béton ». Certains bétons, comme l'imprimé, n'en sont encore qu'à leurs prémices. Le sablé, le bouchardé vont continuer à se développer. Les classiques comme le désactivé ou le balayé auront toujours leur place. Plus globalement, en tant qu'entrepreneur, je pense que nous devons continuer à anoblir les gammes, à toujours tirer le béton vers le haut, à préserver sa noblesse au sens artisanal du terme. Le béton, c'est difficile, car c'est de l'art et c'est passionnant !

PRINCIPAUX INTERVENANTS
Maîtrise d'ouvrage

Conseil départemental du Morbihan

Maîtrise d'œuvre

 DGIA - Direction des routes,
 CEREMA - Direction territoriale ouest - Département Laboratoire de Saint-Brieuc

Entreprise

Eiffage Route Ouest – Agence de Pontivy

Fournisseur du liant hydraulique

CRH (ex-Holcim France)

Atelier de retraitement ARC Dosage + ARC 1000 d'Eiffage en pleine action.



En Bretagne, LE RETRAITEMENT EN PLACE TRACE LA ROUTE

Le Morbihan est attentif à son réseau de routes départementales. Pour la conservation de son patrimoine routier, le retraitement en place aux liants hydrauliques y est particulièrement apprécié. Exemple d'un récent chantier, celui de la RD 4 Josselin - Le Roc-Saint-André, au sud de Ploërmel.

Après le croisement avec la D 174, près de Sainte-Catherine, au sud de Ploërmel, la route départementale longe des étangs puis traverse plusieurs hameaux (Trébas, La Mine) avant d'aboutir à l'entrée du Roc-Saint-André. Au cœur du Morbihan, cette région est prisée des touristes et des randonneurs à vélo qui visitent les cités médiévales de Malestroit et de Josselin, berceau de la famille de Rohan, distantes d'une vingtaine de kilomètres l'une de l'autre. C'est ici que vient de s'achever une vaste opération visant à renforcer la structure existante de la RD 4, axe routier stratégique, tout en réaménageant certains carrefours. L'accent a été particulièrement mis sur la sécurité avec notamment la création d'une bande dérasée multifonctions (BDM) d'un mètre de chaque côté de la voie (elle-même large de 6 m) et la mise en place d'aménagements spécifiques pour les engins agricoles, les cyclistes et les piétons.

« UN REcul POSITIF »

Particularité : pour la réalisation et l'entretien des voies qui sont placées sous sa responsabilité, le Morbihan privilégie depuis longtemps les « *procédés techniques alternatifs, soucieux et respectueux de l'environnement* » mais également « *économiquement réalistes et*

raisonnables », précise Xavier Domaniecki, le directeur des routes du Conseil départemental. Une démarche qui s'inscrit aussi dans un souci de « *gestion optimisée des deniers publics, notamment en termes de coût d'investissement et d'assurance sur la pérennité dans le temps du projet (20 ans minimum compte tenu du trafic actuel)* ». Cette préoccupation a conduit au choix du retraitement en place pour cette importante remise à niveau. Déjà mis en œuvre « *de manière innovante* » en 2009 sur un tronçon d'environ 3 km, le procédé jouissait d'« *un recul positif* ». Les élus départementaux n'ont donc pas hésité à y recourir de nouveau pour achever le « *renforcement structurel souhaité* ».

Préalablement, pour éclairer ses choix, le département, maître d'œuvre, avait fait procéder à un diagnostic général de l'état structurel et de surface de la chaussée, réalisé par le CEREMA-Direction territoriale ouest - Département Laboratoire de Saint-Brieuc. Bilan : la moitié du chantier, soit 7 km sur 14 km, pouvait bénéficier du procédé. La solution finalement retenue parmi les différentes propositions d'entreprises a été celle de la société Eiffage Route Ouest.

Elle se déclinait en quatre points :

- la réalisation de poutres de rives pour obtenir une voie d'une largeur de 8 m,

DU NEUF AVEC DE L'ANCIEN

Le retraitement en place à froid aux liants hydrauliques permet de reconstruire une chaussée neuve en considérant la structure existante comme gisement de matériau. Outre sa rapidité d'exécution, ce procédé permet de sauvegarder l'environnement (pas de transport, ni de mise en décharge), en valorisant le patrimoine routier et en obtenant une meilleure pérennité que celle d'une solution classique. Autre atout qui facilite les interventions en territoires urbanisés et en zones commerciales ou industrielles : la réouverture au trafic VL est immédiate, celle des poids lourds s'effectue sous un délai de 16 à 24 heures. Un chantier peut ainsi être réalisé rapidement, sur la durée d'un week-end ou lors d'une courte fermeture.



Vue de l'arrière de l'ARC 1000 d'Eiffage. Cette véritable « centrale mobile » décohesionne l'ancienne chaussée « transversalement et verticalement », mélange le liant avec le matériau en place avant l'homogénéisation de l'ensemble des constituants à l'aide d'un malaxeur intégré.

- le traitement en place de la structure sur 36 cm d'épaisseur au liant hydraulique dosé à 4 %,
- la mise en place d'une géo grille anti-fissuration,
- enfin, la réalisation d'une couche de roulement sur 6 cm avec incorporation de 10 % de granulats recyclés.

Six ans après le retraitement en place de 3 premiers kilomètres (réalisé en 2009), une seconde intervention a donc eu lieu juste au début de cet été, concernant cette fois 4 km de cette fameuse RD 4. Durée du chantier : 5 jours, avec un suivi journalier réalisé avec les équipes du service technique régional en partenariat avec le laboratoire du Conseil départemental. L'agence de Pontivy d'Eiffage Route Ouest a réalisé ce chantier en utilisant l'Atelier de retraitement de chaussées - ARC 1000 - et l'ARC Dosage.

UN GIGANTESQUE CONVOI

Direction, le chantier. Nous sommes précisément le 30 juin, en milieu de matinée, dans la zone agricole et boisée située entre La Grée aux Moines et Trébas. Une première machine, longue de 13 m, ouvre la marche : il s'agit de l'ARC Dosage mû par une semi-remorque avec ses trois cuves contenant adjuvant, eau et liant hydraulique. Il procède à un épandage asservi à la vitesse d'avancement sur la chaussée qui a été préalablement rabotée. Dans son sillon, une deuxième machine, l'ARC 1000, véritable « centrale mobile » (d'une puissance de 1 000 CV, longue de 8 m pour 3,20 m de largeur) montée sur trois chenilles motrices et directionnelles, se charge « de décohesionner l'ancienne chaussée transversalement et verticalement et de mélanger le liant avec le matériau en place avant l'homogénéisation de l'ensemble des constituants à l'aide d'un malaxeur intégré », détaille Tenan Jasaroski, directeur technique d'Eiffage Route Ouest. Les matériaux sont ensuite régalez à l'aide d'une vis de répartition et d'un pré-réglage transversal. » Cette double opération effectuée, il ne reste plus qu'à réaliser le réglage à l'aide d'une niveleuse et le compactage du matériau dans le délai de maniabilité du matériau traité, avant que la prise ne commence à se développer.

Le liant a été fourni par CRH (ex-Holcim France). « Il s'agit d'un produit de la gamme ROC : le VDS, un liant hydraulique routier base laitier polyvalent à forte activation, provenant de notre centre de broyage

de La Rochelle (Charente-Maritime), l'un de nos deux sites dans l'ouest de la France, avec Montoir-de-Bretagne (Loire-Atlantique), précise Marc Chignon, responsable de marché Liants hydrauliques routiers-régions Ouest et Ile-de-France chez CRH (ex-Holcim France). Nous en avons livré 700 tonnes, ce qui a nécessité une bonne synchronisation des porteurs lors du chantier. Ce liant présente comme avantages, entre autres, d'améliorer significativement le délai de maniabilité mais aussi de limiter la fissuration. »

Retour sur le chantier. Classiquement, l'opération de retraitement aurait dû s'achever par la mise en œuvre de l'enrobé – environ 4 500 tonnes de BBSG – constituant la couche de roulement. Mais le Conseil départemental du Morbihan avait souhaité une phase intermédiaire inhabituelle avec la mise en place d'une géo grille. « Il s'agit de la principale spécificité de ce chantier, souligne Tenan Jasaroski, le directeur technique d'Eiffage Route Ouest. C'est une des options possibles pour limiter la remontée en surface de la fissuration, mais pas la seule, sachant qu'en général on tient compte d'un ensemble de critères : le contexte, les matériaux que l'on traite, l'épaisseur de la couche de roulement, le trafic. Dans ce cas précis, la résistance demandée par le Conseil départemental de cette géo grille était de 50 kN. »

« RETOUR D'EXPÉRIENCE »

Xavier Domaniecki, le directeur des routes du Morbihan, poursuit : « Avec l'entreprise Eiffage, nous avons prévu un protocole de suivi de la vie de la chaussée sur plusieurs années, comme cela s'est déjà fait pour des chantiers mettant en œuvre des techniques innovantes, afin d'enrichir le retour d'expérience commun et de favoriser la réalisation de nouveaux chantiers de ce type dans les années à venir. »

Au total, cette dernière phase de réhabilitation de la RD 4 a permis le retraitement d'une surface d'environ 25 500 m², évitant l'évacuation et la mise en décharge d'environ 20 000 tonnes de matériau constituant l'ancienne chaussée, un bénéfice très appréciable pour l'environnement. Autre avantage, de plus en plus apprécié : la réouverture rapide aux usagers (voir encadré), qui minimise la gêne occasionnée aux riverains et constitue un gage de sécurité pour les usagers. ■

BUS EN SITE PROPRE :

le béton rapproche Poissy de Saint- Germain-en-Laye

En matière de transports en commun, isoler les bus de la circulation automobile est la solution idéale pour réduire les temps de trajet et fluidifier le trafic. Lorsque c'est possible, le béton est la solution technique offrant le maximum d'avantages, notamment en termes de rapidité de réalisation, de performances mécaniques et de durabilité. Exemple récent, en Ile-de-France : la ligne de bus n°24 qui relie les communes de Poissy et de Saint-Germain-en-Laye, dans les Yvelines.

DE GAUCHE À DROITE

// Isolé du flux automobile, le bus n'est plus soumis aux aléas des embouteillages.

// Le trottoir de la nouvelle station a été réalisé en béton désactivé.

// La chaussée béton est constituée d'une dalle béton de 3,5 m de largeur et de 20 cm d'épaisseur, avec caniveau intégré ainsi que des bordures longitudinales.

// La zone d'arrêt du bus est matérialisée au sol par une finition en béton imprimé, tandis que la zone de circulation est en béton balayé.



Après un premier tronçon ouvert en 2004, la ligne n°24 s'est offert un prolongement très attendu par les usagers qui empruntent quotidiennement le bus pour se rendre de Poissy à Saint-Germain-en-Laye. Il a été inauguré le 5 mai dernier, en présence de nombreux élus et responsables locaux.

Le site propre se situe sur les emprises de la route départementale 190 hors chaussée, entre l'alignement d'arbres bordant la voirie et la forêt de Saint-Germain-en-Laye. Le prolongement a donc été établi selon la même configuration, en continuité de l'aménagement existant, sur 1 200 m, jusqu'à la rue Lefebvre. Il comporte plusieurs tronçons : 1 100 m en zone forestière, en dehors de l'agglomération de Saint-Germain-en-Laye, et 100 m situés sur le territoire de Poissy. Désormais, le site propre de la ligne n°24 est d'une longueur totale de 2 100 m.

La voie bus a été construite sur une plate-forme support de portance PF2qs (Module EV2 \geq 80 MPa), obtenue en traitant en place le sol support (sable limoneux B5 d'épaisseur 40 cm) avec un liant hydraulique routier. Sur cette plate-forme, il a été successivement réalisé :

- Une couche de fondation en grave (à base de granulats recyclés) traitée au liant hydraulique routier et d'épaisseur 20 cm.
- La cure de la couche de fondation. « La cure de la grave traitée au liant hydraulique a été réalisée par épandage d'une couche d'émulsion bitumineuse. Cette couche a l'avantage de servir également d'interface glissante entre la

grave traitée et la dalle béton, permettant ainsi d'éviter les remontées de fissures », explique-t-on chez Agilis.

- Une couche de roulement en béton de ciment de classe BC5 et d'épaisseur 20 cm.

La chaussée de cette voie bus a nécessité la mise en œuvre de plus de 950 m³ de béton. Cette technique a permis de limiter les évacuations de déblais et l'apport de matériaux de carrière. Le chantier, qui a imposé la réduction des largeurs de voie et celle des vitesses autorisées, a engendré « peu de mesures très impactantes pour les usagers », selon le Conseil départemental. Les travaux préparatoires de dégagement d'emprises, lancés en août 2014, ont été suivis par la construction de la voie proprement dite, à compter de septembre 2014. Les différentes phases se sont poursuivies jusqu'en mars 2015 et les dernières finitions sont intervenues en avril dernier.

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

Conseil départemental des
Yvelines

Maître d'œuvre

Conseil départemental des
Yvelines

Entreprises

Groupement Guintoli
(mandataire, terrassement) /
Agilis (chaussée béton)

Réalisation du béton décoratif

Minéral Service

Fournisseur du béton

Béton Rationnel Normand
(BRN) - Groupe Le Foll

Fournisseur du ciment

Ciments Calcia

Fournisseur du liant hydraulique routier

Ciments Calcia

■ BÉTONNAGE À LA MACHINE À COFFRAGE GLISSANT

Le béton a été mis en place à l'aide d'une machine à coffrage glissant. La particularité du profil de la chaussée béton, constituée d'une dalle béton de 3,5 m de largeur et de 20 cm d'épaisseur avec caniveau intégré ainsi que de bordures longitudinales, a amené Agilis à concevoir un moule spécifique au chantier permettant un gain de temps et une homogénéité de l'ouvrage. « Il a permis de couler en simultané la chaussée béton et les bordures. » La chaussée béton a subi un traitement de surface par balayage manuel

puis l'application d'un produit de cure. Au cœur des enjeux : le croisement RD 190-RN 184. Situé à la sortie de Saint-Germain-en-Laye, non loin du tracé de l'A 14, ce carrefour stratégique constitue un « point dur » de circulation. Saturé aux heures de pointe, il génère des ralentissements importants sur plus de 2 000 m, jusqu'à l'entrée de l'agglomération de Poissy. Pour gagner en régularité et en temps, il était impératif de procéder à une séparation des flux à cet endroit précis.

Sur la voie, le béton formulé de façon très spécifique a été mis en œuvre par Agilis avec une « machine à coffrage glissant » sur une épaisseur de 20 cm, en deux semaines, courant mars 2015. Le granulât, silico-calcaire (Dmax 20 mm), provenait de

« L'OBJECTIF DE L'OPÉRATION A ÉTÉ D'OFFRIR UN SERVICE ATTRACTIF POUR LES VOYAGEURS CONSTITUANT UNE OFFRE ALTERNATIVE À LA VOITURE. »

■ « ESPRIT ÉCO-RESPONSABLE »

La spécificité du chantier étant effectivement de se situer au cœur de la forêt domaniale de Saint-Germain-en-Laye, tout a été mis en œuvre pour minimiser l'impact écologique. Ainsi, les 250 arbres bordant le projet ont « fait l'objet d'une attention particulière ». Ils ont été élagués avec soin et seuls quelques sujets ont été coupés pour les besoins de l'aménagement ou en raison de leur état sanitaire. « Tout a été fait dans l'esprit éco-responsable », précise-t-on sur le chantier.

Chacun s'accorde pour souligner que ce projet « très qualitatif » est l'aboutissement d'un travail d'équipe parfaitement mené depuis mars 2014 par le Conseil départemental des Yvelines, maître d'ouvrage et maître d'œuvre de l'opération, la Ville de Poissy et le STIF (Syndicat des transports d'Ile-de-France), en concertation avec les transporteurs et l'Office national des forêts, gestionnaire de la forêt domaniale de Saint-Germain-en-Laye.

« L'objectif de l'opération a été d'offrir un service attractif pour les voyageurs constituant une offre alternative à la voiture. En permettant une offre de transport rapide et régulière, elle s'inscrit donc dans le cadre d'une politique de déplacements plus respectueuse de l'environnement, telle que portée par le Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France et par le Schéma départemental des Yvelines »,



FORMULE DU BÉTON

Ciment CEM II / A-LL 42,5 R

CE CP2 NF : 340 kg

Sable 0/4 : 750 kg

Petit gravillon 4/10 : 290 kg

Gros gravillon 6/20 : 740 kg

Eau efficace : 128 l

Plastifiant MasterPolyheed 510 :

0,50 % du poids du ciment

Entraîneur d'air SIKA AER 5 :

0,10 % du poids du ciment

la carrière Unibéton la plus proche (carrière GSM à Achères). Des joints – goujonnés uniquement au droit des sollicitations les plus importantes, à savoir les arrêts de bus – ont été réalisés à intervalles réguliers (5 m). Les joints de retrait-flexion non goujonnés ont été réalisés en biais (15°) pour éviter le phénomène de battement de dalles et les nuisances sonores au passage des bus. A l'entrée du golf, une chicane a été prévue pour ralentir les bus et protéger les riverains, tandis que les trottoirs ont été réalisés en béton désactivé et les stations d'arrêt, en béton matricé (en collaboration avec la société Minéral Service, membre du SPECBEA). Une belle palette d'applications, « assez représentative des différentes techniques de béton », souligne Jean-Christophe Guénéé, directeur de travaux chez Agilis, avec l'accent mis sur le respect de l'environnement.

souligne Frédéric Alphand, directeur des routes et des transports du Conseil départemental des Yvelines.

Au-delà de la ligne n°24, cette opération permet d'optimiser les temps de parcours et la régularité de 4 lignes de bus qui empruntent la RD 190 (soit environ 120 véhicules par jour). Quelque 1 800 usagers des transports en commun voient ainsi réduit de 8 minutes leur temps de déplacement Poissy-Saint-Germain-en-Laye (durée moyenne entre les deux terminus : 35 minutes). « La mise en service de cette voie réservée aux bus est une excellente nouvelle pour les Pisciacais usagers de la ligne n°24 », résume Karl Olive, maire de Poissy et vice-président du Conseil départemental des Yvelines. Les Saint-Germainois peuvent en dire de même. ■



// REMUE-MÉNINGS

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

≡ PROBLÈME N°133

Le ver et l'encyclopédie

Une encyclopédie en 24 volumes, de dimensions identiques, est rangée dans l'ordre sur un rayonnage de bibliothèque. Chaque volume totalise une épaisseur de 4 cm, se répartissant de la manière suivante : 0,20 cm pour les 1^{er} / 2^e de couverture, 3,6 cm pour l'ensemble des pages intérieures et 0,20 cm pour les 3^e/4^e de couverture. Un ver apparaît en page 1 du volume 1. Il se nourrit du papier en traversant perpendiculairement et en ligne droite les volumes de l'encyclopédie. Il meurt à la dernière page du 24^e volume. Quelle est la distance parcourue par le ver ?

≡ SOLUTION DU REMUE-MÉNINGS DE ROUTES N°131

RAPPEL DU PROBLÈME POSÉ

Simplification peu orthodoxe d'une fraction

- Un instituteur appelle au tableau un élève, lui demande d'écrire la fraction $\frac{2666}{6665}$ et lui demande de la simplifier.
- Je peux simplifier par 6 au numérateur et au dénominateur et la fraction devient $\frac{266}{665}$, affirme l'élève sûr de lui.
 - Bien, dit l'instituteur, mais tu peux faire mieux !!!
 - Bien sûr, répond l'élève. Je peux encore simplifier par 6 au numérateur et au dénominateur et la fraction prend la forme : $\frac{26}{65}$
 - Bravo, dit l'instituteur. Est-il possible encore de simplifier ?
 - Oui, parfaitement, s'exclame l'élève. Je peux simplifier encore une fois, par 6 au numérateur et au dénominateur et la fraction devient finalement : $\frac{2}{5}$
 - Excellent, excellent, dit l'instituteur. Je vous mets 20 sur 20.

La méthode de simplification, présentée par l'élève et acceptée par l'instituteur, est peu orthodoxe !!! Et pourtant les résultats sont exacts. Quelle condition doivent satisfaire les trois paramètres « a », « b » et « c » pour que la méthode déployée par l'élève soit applicable à l'équation générale : $\frac{abbbb...bb}{bbbbbb...bc} = \frac{a}{c}$, avec au numérateur et au dénominateur le même nombre de « b » ? Trouvez la fraction pour $\frac{a}{c} = \frac{2}{5}$.

SOLUTION

Considérons l'équation (1) : $\frac{abbbb...bb}{bbbbbb...bc} = \frac{a}{c}$
Supposons que le nombre des chiffres « b » est « n ».
Or, $abbb...bb = b.1 + b.10 + \dots + b.10^{(n-3)} + b.10^{(n-2)} + b.10^{(n-1)} + a.10^n$
 $= a.10^n + b.(1 + 10 + \dots + 10^{(n-3)} + 10^{(n-2)} + 10^{(n-1)}) = a.10^n + b. \frac{10^n - 1}{10 - 1}$

$$abbb...bb = a.10^n + b. \frac{10^n - 1}{9} \quad (2)$$

Et, $bbbb...bbc = c.1 + b.10 + b.10^2 + \dots + b.10^{(n-3)} + b.10^{(n-2)} + b.10^{(n-1)} + b.10^n$
 $= c.1 + b.10 (1 + 10 + \dots + 10^{(n-3)} + 10^{(n-2)} + 10^{(n-1)}) = c.1 + b.10. \frac{10^n - 1}{10 - 1}$

$$bbbb...bbc = c.1 + b.10. \frac{10^n - 1}{9} \quad (3)$$

Remplaçons dans l'équation (1) le numérateur et le dénominateur par leurs équivalents respectifs donnés par les équations (2) et (3), on obtient :

$$\frac{a.10^n + b. \frac{10^n - 1}{9}}{c + b.10. \frac{10^n - 1}{9}} = \frac{a}{c}$$

$$a.c.10^n + b.c. \frac{10^n - 1}{9} = a.c + a.b.10. \frac{10^n - 1}{9}$$

$$a.c.(10^n - 1) = (10.a.b - b.c). \frac{10^n - 1}{9}$$

$$9.a.c = 10.a.b - b.c$$

$$D'où : \quad b = \frac{9.a.c}{10.a - c} \quad (4)$$

Toutes les fractions de type (1) dans lesquelles les coefficients « a », « b » et « c » sont liés par la relation (4) pourront être simplifiées de façon « peu orthodoxe ».
Connaissant « a » et « c », nous pourrions alors déterminer « b ».
Pour a = 2 et c = 5 ; on aura b = 6.



// AGENDA

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

- Clermont-Ferrand : jeudi 5 novembre
- Grenoble : jeudi 3 décembre

Invitations disponibles sur simple demande auprès de CIMbéton



// EN BREF

≡ MISE À JOUR !

Le logiciel de comparaison économique et environnementale vient d'être enrichi d'un nouveau module de comparaison : la technique de traitement des sols en assises de chaussées versus les techniques à base de matériaux traditionnels. Ce logiciel, libre de droit, 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