



Informations actuelles sur les routes en béton et l'infrastructure routière

update 2/14

Le nouveau « Rosenplatz » à Osnabrück Une application réussie du béton

Le Rosenplatz à Osnabrück (D) est un passage fortement sollicité par le trafic motorisé de toute nature. On éprouva le besoin de le restructurer en lui conservant cette fonction, mais en lui donnant une nouvelle vie, c'est-à-dire en l'ouvrant encore à d'autres usages.

Précision

Notre précédent numéro (update 1/14), intitulé « Tram 26 à Vienne : plus rapide et plus silencieux », présentait en page 11 une comparaison entre le projet 2007 et la réalisation intervenue en 2013. On y trouvait côte à côte d'une part des dessins datant de l'élaboration des plans et d'autre part des photos montrant les ouvrages achevés. L'agence chargée de la mise en page ayant légèrement coupé lesdits dessins à gauche et à droite, l'indication de leur auteur « A KÄFER » est malencontreusement tombée. Nous nous sommes excusés auprès de M. Käfer de cette omission. Nous précisons que ce dernier est directeur de « TRAFFIX Verkehrsplanung GmbH », chargée d'établir le projet général de cette ligne de tram de Vienne; dans ce cadre, M. A. Käfer, ing. dipl., assumait la direction du projet (www.traffix.co.at).

Le nouveau « Rosenplatz » à Osnabrück Une application réussie du béton

Alexander Grünewald, ing. dipl., chef du secteur Technique Bade-Wurtemberg, Beton Marketing Süd GmbH

Le Rosenplatz à Osnabrück (D) est un passage fortement sollicité par le trafic motorisé de toute nature. On éprouva le besoin de le restructurer en lui conservant cette fonction, mais en lui donnant une nouvelle vie, c'est-à-dire en l'ouvrant encore à d'autres usages. Le nouveau plan a été élaboré sur la base d'une intense participation des habitants, propriétaires et artisans du quartier. Cela a conduit à de nombreuses interventions urbanistiques et sociales permettant d'atteindre l'objectif visé.

État avant 2011

Avant 2011, on considérait cette place non pas comme un centre de quartier attrayant, mais comme un point de rencontre – particulièrement chargé – du trafic. Le passage des véhicules occupait l'essentiel de la surface. Il n'y avait pas de pistes réservées aux bicyclettes; quant aux cheminements pour piétons, ils n'occupaient qu'une surface relativement modeste et ne se prêtaient guère à ce que l'on s'y attarde. Par dessus tout, il manquait à cet ensemble une unité structurelle.

Aussi le plan directeur de la ville fixa-t-il comme objectif de renforcer le Rosenplatz comme centre de quartier. Il plaça dès lors en tête des mesures à prendre une nouvelle organisation du trafic, impliquant une conception améliorée des installations d'intérêt public au service du quartier.

Dans son rapport relatif à ce projet, le consortium (« arge-Rosenplatz ») qui en fut chargé s'exprime comme suit :

« Des photographies anciennes montrent que le Rosenplatz était représentatif de l'époque où la ville s'est constituée. Les bâtiments qui l'entourent – avec leurs rez-de-chaussée contigus – donnent sur un espace qui, avec son centre végétalisé et ses larges bordures, présente une typologie de boulevard bourgeois et de place. Le Rosenplatz était à cette époque une réalisation urbanistique attrayante et d'une certaine classe, propice pour

constituer un centre de quartier. Mais de ce statut originel, il ne reste guère plus que le nom, le trafic motorisé ayant, par sa prépondérance, chassé tout autre usage... »



Fig. 1 : Le Rosenplatz à Osnabrück en 1900



Fig. 2 : Le Rosenplatz à Osnabrück en 2010



Fig. 3 : Rosenplatz, projet de réaménagement 2011

Idée générale du nouveau plan

L'idée qui conduisit à la nouvelle forme donnée au Rosenplatz était de ne pas maintenir le caractère jusqu'ici prépondérant de cet espace : celui d'une large route simplement bordée de trottoirs. Le consortium des concepteurs, yellow z urbanism architecture zürich berlin et lad+, tenait à donner une impression d'ensemble à cette place, intégrant judicieusement les voies de communication, tout en les distinguant de manière significative par la couleur de leur revêtement. Le jeu des différents tons choisis pour ce dernier présente une apparence de camouflage, rappelant d'ailleurs les platebandes de roses situées à l'origine au centre de la place.

L'objectif était de faire droit, par la structure donnée à cette place, à sa fonction comme centre d'un quartier d'habitation. Le passage ci-après (« Principes à la base du plan ») indique les directives qui furent données pour la réalisation de cet objectif.

Principes à la base du plan

La transformation des surfaces vouées au trafic ouvre des possibilités de restructuration des espaces latéraux, sensiblement agrandis. Les plans des dites surfaces figurant dans le cahier des charges doivent être pris en compte pour la conception du reste de la place. Sous cette réserve, la disposition des arbres peut être librement conçue; les distances à respecter dans l'alignement des bâtiments doivent toutefois tenir compte des tracés des conduites existantes. Les propositions pour l'aménagement de la place portent sur les surfaces, les équipements et le mobilier urbain.

Pour le revêtement des voies de circulation et des espaces réservés aux piétons, l'auteur des plans a choisi comme matériau le béton, pour des raisons tant économiques que de durabilité (30 à 40 ans). Sur toute la surface du Rosenplatz, c'est un plan de calepinage unitaire qui a été établi. Dans le secteur consacré au trafic, le béton devait, de plus, être teinté de rouge selon un modèle définis-

sant exactement le jeu des nuances de cette coloration. Cela a permis une différenciation significative des voies de circulation par rapport aux autres zones.

D'autres principes, voire contraintes, en relation avec les coûts, concernaient la durée de service des routes. Le béton s'est par conséquent imposé à cause de l'importante sollicitation de ces dernières par le trafic lourd existant et l'accroissement prévu du trafic motorisé privé au centre d'Osnabrück. La couleur claire et plaisante de ce matériau a permis de donner à tout l'aménagement une évidente qualité visuelle, qui répondait également aux objectifs des concepteurs. La possibilité de différencier les diverses voies par une coloration durable était une des exigences principales figurant dans le cahier des charges. La simple application de peintures, forcément temporaires, était donc exclue. Le cahier des charges s'est appuyé sur les exigences des normes allemandes (FGSV) et suisses (VSS) pour le dimensionnement des différentes couches du revêtement, sur les exigences techniques contractuelles additionnelles pour la construction des routes (ZTV Stb 07), sur les conditions techniques de livraison ou encore sur les prescriptions en matière de contrôles selon les normes allemandes relatives au béton pour revêtements routiers. Le respect des valeurs limites ainsi fixées fut contrôlé durant la construction, ainsi qu'au moment de la réception de l'ouvrage.

Planification de la construction et de l'exécution

La largeur totale de l'espace consacré au trafic (14,625 m) a permis d'y intégrer deux voies de présélection pour bifurquer, ainsi que deux pistes cyclables en sens opposé. La végétalisation de la berme centrale améliore l'aspect visuel de l'ensemble.

Les plans de l'ouvrage et les exigences techniques qui leur sont liées, c'est-à-dire l'exécution du revêtement par éléments de dalles, a rendu difficile la planification de l'exécution. L'expérience montre que des dalles longues et étroites ont une prédisposition aux fissures, ce qu'on prévient d'habitude au niveau des armatures. Compte tenu de la dimension de ces éléments (5,0 x 1,625 m, rapport long./larg. = 3/1), il fallut donc, en l'absence d'armature réduisant



Fig. 4 : Couche antigel et couche de fondation



Fig. 5 : Couche d'asphalte

la largeur des fissures, trouver une solution innovante pour l'exécution générale du revêtement. Celle-ci consista en un béton bicouche, un procédé appliqué depuis des décennies en Suisse et d'ailleurs décrit dans la norme de ce pays. Il s'agit de poser successivement deux couches de béton non pas frais sur frais, mais avec un décalage dans le temps. Ce procédé est d'abord apparu dans la construction de ponts, où l'on a posé sur une structure en béton préexistante (sans étanchéité) une couche de roulement en béton.

La mise en place du revêtement en béton à Osnabrück s'est faite comme suit : En application des exigences de la classe 1 selon la norme allemande RStO 01, on a posé sous la dalle de béton une couche de transition d'asphalte, épaisse de 6 cm. En liaison avec une infrastructure de granulat dûment compactée, on obtient ainsi une couche de support parfaite, présentant un module $EV2 > 150 \text{ MN/m}^2$. De plus, la couche de transition amortit le pompage des dalles que risque de provoquer le mouvement des poids lourds. Enfin, elle sert de couche de propreté et également de couche de support exactement au niveau requis pour recevoir le béton en deux couches qui y sera posé. Pour obtenir un effet de liaison élevé permettant la reprise de tous les moments, efforts tranchants et efforts normaux à la surface de contact des deux couches de béton, la surface du béton inférieur a fait l'objet, après durcissement, d'un traitement par jet d'eau à haute pression; la résistance à la traction entre les deux couches devait atteindre $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ sans couche d'accrochage. Un plan de mise en place par étapes de 5,0 m (longueur) \times 4,875 m (largeur) pour le béton inférieur parut adéquat, car cela représentait le triple d'un élément de dalle ($3 \times 1,625 \text{ m} = 4,875 \text{ m}$). On put dès lors mettre en place en parallèle le béton inférieur de trois voies contiguës et réaliser ainsi la route sur toute sa largeur de 14,625 m. Pour la reprise des efforts tranchants à l'intérieur du béton inférieur, dans lequel les joints transversaux étaient distants de 5 m, des goujons furent posés dans ces joints. Les joints longitudinaux des trois voies parallèles, eux, furent dotés d'ancrages destinés à prévenir tout décalage ou soulèvement. La mise en place du béton supérieur teinté dans la masse a été exécutée à la main, ce qui a permis de reprendre exactement le plan de calepi-

nage du béton inférieur. De plus, on y a scié des joints longitudinaux pour marquer la transition entre plaques teintées dans un ton différent (5,0 m \times 1,625 m) et pour réduire les tensions internes du béton. La masse de joint qui y a été placée ensuite est du type ZTV Fug Stb 01, TL/TP Fug-Stb 07 selon la norme allemande FGSV.

Exécution de l'ouvrage in situ

Après la mise en place de l'infrastructure (couche antigél/couche de fondation), on passa à la pose de la couche d'asphalte en recourant à une finisseuse ad hoc. Celle-ci était guidée au moyen d'un fil, pour obtenir exactement la hauteur prescrite, de sorte que le bétonnage puisse ensuite être effectué sans problème.

La mise en place du revêtement de béton en deux couches commença par celle du **béton inférieur**, d'une épaisseur de 17 cm. Ce travail a été exécuté sur trois voies parallèles – chacune large de 4,875 m, ce qui donne 14,625 m au total – au moyen d'une finisseuse à coffrage glissant.

Les goujons fixés dans la couche de 17 cm n'auraient été recouverts que de 3-4 cm, ce qui aurait rendu impossible le sciage – tous les 5 m – des joints transversaux, car celui-ci se fait normalement à une profondeur de 30%. Pour rendre tout de même ce sciage possible aux endroits prescrits, on a pris les mesures suivantes : abaissement de 2 cm du niveau des goujons et sciage selon le procédé américain « Soft-Cut ». Ce dernier rend possible le sciage du béton à un très jeune âge : dès que l'on peut marcher sur le matériau, on scie les joints transversaux à une profondeur de 2-3 cm au moyen d'un engin léger. Cela permet d'obtenir les fissures aux endroits voulus et d'assurer que le dimensionnement idéal des dalles (longueur/largeur) soit respecté. Le plan de calepinage du béton inférieur se présente dès lors comme suit : joints transversaux goujonnés tous les 5 m et joints longitudinaux ancrés distants l'un de l'autre de 4,875 m.

On put dès lors passer à la mise en place **du béton supérieur teinté dans la masse**, par éléments de 5,00 m \times 1,625 m. On a d'abord présenté au maître d'ouvrage des échantillons de plaques permettant de choisir la couleur à prescrire pour



Fig. 6 : Finisseuse en action pour le béton inférieur

l'exécution. Le fournisseur de BPE eut à proposer des recettes de béton satisfaisant non seulement aux prescriptions en matière de teinte, mais à d'autres exigences encore. A ce titre il faut se rappeler que le dosage des pigments (oxyde de fer) doit se situer entre 0,5 et 2% de la teneur en ciment. De plus, on doit tenir compte de l'influence des pigments sur la teneur en air occlus et de l'influence des pigments, ainsi que de cette teneur elle-même, sur l'ouvrabilité du béton frais.

Avant la mise en place du béton supérieur, il importait de préparer la surface du béton inférieur de manière à assurer une bonne liaison entre les deux couches. Cela consista en un traitement de surface propre à éliminer les particules de ciment facilement détachables, ainsi que les éventuelles

impuretés. Pour cela on procéda par jet d'eau à haute pression. Puis l'on disposa à la main les coffrages métalliques sur une distance de plusieurs longueurs de dalle – pour assurer une bonne planéité longitudinale.

On a ensuite humidifié le béton inférieur, afin que celui-ci ne soutire pas une partie de l'eau de gâchage du béton supérieur fraîchement mis en place. Cette mesure, ainsi que celle qui est décrite ci-dessus (jet d'eau à haute pression), ont assuré une excellente liaison entre les deux couches de béton. La résistance à la traction prescrite entre les deux couches ($\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$) a été atteinte sans qu'il faille recourir à une couche d'accrochage.

Pour obtenir une bonne rugosité de la surface de roulement, on a traité celle-ci au balai, comme c'est l'usage. La fig. 8 montre l'application de ce procédé de texturation.

Pour respecter l'aspect visuel du plan de calepinage, on a scié des « joints fictifs » dans les dalles de couleur identique, contiguës et bétonnées en une même étape; cet artifice a permis de conserver l'image générale du plan de calepinage fondé sur des éléments de 5,00 m × 1,625 m. Tous les joints dans la béton supérieur (longitudinaux, transversaux et fictifs) sont exactement ajustés sur les joints du béton inférieur. Il s'agit là d'une exigence technique importante, car un décalage entre la position des joints dans l'un de ces deux bétons par rapport aux joints de l'autre risquerait de provoquer une remontée des fissures. Sur tous les joints a été appliquée une masse de joint à chaud. Ceux du béton supérieur ne sont ni goujonnés ni ancrés.

Les deux couches de béton sont composées d'un C 30/37 XC4, XD3, XF4 (LP) selon DIN EN 206-1 / DIN 1045-2, lié au ciment blanc Dyckerhoff CEM I 42,5. Le ciment blanc a eu un effet positif sur l'éclat de la teinte, ainsi que sur la régularité de celle-ci.

Pour chacun des deux bétons, on a recouru à un type de granulat différent. Pour le béton inférieur, ce fut du granulat rond, d'une dimension maximale de 32 mm; pour le béton supérieur, du granulat concassé (max. 22 mm), afin d'améliorer la rugosité et la résistance à la traction par flexion. Les volumes de béton mis en place furent les suivants : couche inférieure, env. 1100 m³ ; couche supérieure, env. 300 m³.

Les bermes de la route et les îlots pour piétons aux croisées ont été entourés d'un cadre d'acier inoxydable et les surfaces en cause revêtues d'un béton non teinté du même type que celui qui est indiqué ci-dessus. Les raisons pour un tel choix furent : un meilleur guidage des malvoyants ou même des aveugles, ainsi que l'effet visuel judicieux permettant une bonne intégration à l'ensemble de l'aménagement.



Fig. 7 : Mise en place du béton supérieur teinté dans la masse



Fig. 8 : Texturation du béton supérieur au balai



Fig. 9 : Délimitations en surface par la coloration et les joints

Pour assurer l'unité visuelle de l'ensemble, les trottoirs et dalles pour arrêts de bus ont été dotés d'un même revêtement : béton gris clair, offrant, par sa rugosité, une bonne résistance en cas de freinage, de démarrage ou de stationnement durable des bus.

Aspect actuel

Grâce à l'excellente collaboration de tous les intervenants sur ce projet exigeant, la profonde transformation du Rosenplatz d'Osnabrück a débouché sur la réalisation d'un ouvrage remarquable, durable et unique au niveau européen.

Aujourd'hui, quelque deux ans après son ouverture au trafic, et malgré les lourdes sollicitations qui en découlent, le Rosenplatz présente un aspect accueillant. On n'a jusqu'ici constaté aucun phénomène marquant d'usure technique. Ceux qui habitent à proximité ont exprimé une réaction très positive à l'égard de cet aménagement – sans toujours prendre conscience du fait qu'il a été principalement réalisé en béton, mais avec l'impression que l'on a recouru là à un matériau durable et créatif.



Fig. 10 : Berme centrale avec son cadre métallique



Fig. 11 : Détail de la fig. 10



Fig. 12 : Arrêt de bus



Fig. 13 : Zone piéton

Emplacement

Rosenplatz Osnabrück, 49074 Osnabrück (D)

Maître d'ouvrage

Stadt Osnabrück / Fachdienst Straßenbau –
Herr Schmidt
Gesellschaft für Stadterneuerung mbH

Concepteurs

arge rosenplatz
yellow z urbanism architecture zürich berlin
lad+ landschaftsarchitektur diekmann, Hannover
BPR Beraten Planen Realisieren, Hannover

Direction du projet

Oliver Bormann (yellow z)
Martin Diekmann (lad+)

Surveillance du chantier

Christoph Rehbock (BPR)

Plans spéciaux

Rolf Werner BEVBE, Bonstetten (CH)
Ingenieurbüro Rene Mäurich, Berlin

Surface

7600 m²

Crédits photos / Illustrations

Werner, Ehrlich, Bormann, Grünewald (D)



Fig. 14 : Teinté dans la masse, le revêtement en béton conserve sa coloration malgré les incessants passages de véhicules



Fig. 15 : Le Rosenplatz d'Osnabrück est à nouveau orné de roses



Fig. 16 : Le Rosenplatz reste une chaussée servant au passage d'un intense trafic motorisé, mais les intérêts des habitants, des piétons et des cyclistes y sont dûment respectés.

Groupement d'intérêts des routes en béton

cemsuisse

Association suisse de l'industrie
du ciment

Marktgasse 53, 3011 Berne

Téléphone 031 327 97 97

Fax 031 327 97 70

info@cemsuisse.ch

www.cemsuisse.ch

BEVBE

Beratung und Expertisen für

Verkehrsflächen in Beton

Herenholzweg 5, 8906 Bonstetten

Téléphone 044 700 14 02

Fax 044 700 14 03

werner@bevbe.ch

www.bevbe.ch

Grisoni-Zaugg SA

Rue de la Condémine 60

Case postale 2162, 1630 Bulle 2

Téléphone 026 913 12 55

Fax 026 912 74 54

info@grisoni-zaugg.ch

www.grisoni-zaugg.ch

Holcim (Schweiz) AG

Hagenholzstrasse 83, 8050 Zurich

Téléphone 058 850 62 15

Fax 058 850 62 16

betonstrassen@holcim.com

www.holcim.ch

Holcim (Suisse) SA

1312 Eclépens

Téléphone 058 850 91 11

Fax 058 850 92 95

chausseebeton@holcim.com

www.holcim.ch

Implenia Bau AG

Infra Ost Tiefbau

Binzmühlestrasse 11, 8008 Zurich

Téléphone 044 307 90 90

Fax 044 307 93 94

daniel.hardegger@implenia.com

www.implenia-bau.com

Jura-Cement-Fabriken AG

Talstrasse 13, 5103 Wildegg

Téléphone 062 887 76 66

Fax 062 887 76 69

info@juracement.ch

www.juracement.ch

Juracime SA Fabrique de ciment

2087 Cornaux

Téléphone 032 758 02 02

Fax 032 758 02 82

info@juracime.ch

www.juracement.ch

Specogna Bau AG

Lindenstrasse 23, 8302 Kloten

Téléphone 044 800 10 60

Fax 044 800 10 80

spc@specogna.ch

www.specogna.ch

Synaxis AG Zürich

(autrefois Wolf, Kropf & Partner AG)

Thurgauerstrasse 56, 8050 Zurich

Téléphone 044 316 67 86

Fax 044 316 67 99

c.bianchi@synaxis.ch

www.synaxis.ch

Toggenburger AG

Schlossackerstrasse 20

8404 Winterthur

Téléphone 052 244 13 03

Fax 052 244 12 24

info@toggenburger.ch

www.toggenburger.ch

Ciments Vigier SA

Zone industrielle Rondchâtel

2603 Péry

Téléphone 032 485 03 00

Fax 032 485 03 32

info@vigier-ciment.ch

www.vigier-ciment.ch

Walo Bertschinger AG

Case postale 7534, 8023 Zurich

Téléphone 044 745 23 11

Fax 044 745 23 65

kurt.glanzmann@walo.ch

www.walo.ch

BETONSUISSE

BETONSUISSE Marketing AG

Marktgasse 53, CH-3011 Berne

Téléphone +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70

info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch

vdz.

VDZ, Verein Deutscher Zementwerke e.V.

Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf

www.vdz-online.de

beton

Gruppe Betonmarketing Österreich

Zement + Beton Handels- und Werbeges.m.b.H.

Reisnerstraße 53, A-1030 Vienne

Téléphone +43 (0) 1 714 66 85-0, www.zement.at