Ratec GmbH, 68766 Hockenheim, Allemagne

Des techniques de fabrication spéciales pour le pavillon italien de l'Expo de Milan

Chargé de concevoir le pavillon italien Palazzo Italia dans le cadre de l'Exposition Universelle de Milan 2015, le bureau d'architecture romain Nemesi & Partners a imaginé une façade à la fois esthétique et pragmatique. L'extérieur du bâtiment, qui ressemble à une forêt pétrifiée, impressionne par son ciment spécial qui purifie l'air de la ville pollué par le smog. 80 % des quelque 100 000 m² de la grande façade ont été fabriqués à partir de matériaux recyclés. Quelque 2 200 tonnes de ciment ont été nécessaires à sa réalisation. Des cellules solaires placées sur le toit du pavillon produisent de l'énergie pendant toute la journée. Pour réaliser la façade, le fabricant italien d'éléments préfabriqués Styl-Comp a utilisé un mortier spécial hautes performances d'Italcementi. Les éléments ont été en grande partie produits au moyen de la technologie Upcrete de Ratec dans des batteries de coffrage spécialement conçues.

Le Palazzo Italia, joyau du pays hôte de l'Expo 2015, ne passe pas inaperçu. Selon Nemesi & Partners, le pavillon est « inspiré par une architecture naturelle dans laquelle le tissu ramifié de la « peau » extérieure du bâtiment génère des alternances de lumière et d'ombres ainsi que de pleins et de vides, et crée ainsi un scénario qui fait référence à des œuvres du Land Art. » Le fait que la conception écologique ressemble à un arbre du film Avatar ne fait que renforcer ce sentiment. Le Palazzo Italia est construit comme une installation permanente et sera conservé après la fin de l'Expo de Milan.

Photos: Styl-Comp

Le mortier spécial se compose à 80 % de granulats recyclés, dont des déchets issus de la découpe de marbre de Carrare. Par conséquent, il présente une brillance remarquable par rapport au ciment blanc traditionnel.

Développement d'un mortier spécial biodynamique

Styl-Comp Group est actif depuis plus de 50 ans dans le domaine de l'architecture industrielle à base de béton. L'entreprise fabrique des produits de grande qualité, a déposé de nombreux brevets et dispose d'un savoir-faire solide dans ce domaine. Elle a déjà réalisé de multiples ouvrages architecturaux avec des produits en béton. Pour de nombreux projets, des connaissances techniques spéciales ont été collectées dans le traitement de liants hydrauliques avec des propriétés photocatalytiques et dans la production de formes spéciales, ce qui a permis à l'entreprise de traiter parfaitement ce matériau et de fabriquer des éléments préfabriqués en béton spécifiques au client. Pour ce projet impressionnant, Styl-Comp a eu besoin d'un microciment spécial et d'une technique de production particulière. Pour la construction de la façade du Palazzo Italia qui ressemble à

Photos: Styl-Comp

Le Palazzo Italia, l'icône de l'Expo 2015 de Milan

Photos: Styl-Comp

Pour la construction du Palazzo Italia, 725 éléments uniques ont été utilisés

une forêt pétrifiée, c'est un mortier spécial hautes performances d'Italcementi qui a été choisi. À effet photocatalytique blanc, à base de ciment et autonivellant, il possède une résistance à la flexion particulièrement grande. Par rapport à du mortier classique, le nouveau matériau se façonne très bien et est particulièrement résistant. La fluidité initiale est trois fois plus élevée (300 mm contre 100 mm) et la résistance à la pression est deux fois plus grande (plus de 60 MPa par rapport aux 30 MPa du mortier classique). 15 chercheurs d'Italcementi ont investi en tout 12 500 heures dans la recherche et le développement de ce nouveau mortier qualifié de « biodynamique » et protégé par cinq brevets mondiaux.

L'étude a essentiellement été effectuée en 3D. Pour 9 000 m² de façade avec 725 éléments uniques, ce sont en tout plus de 9 000 dessins qui ont été réalisés. Le design en 3D a non seulement permis de piloter la conception complexe du produit, mais aussi la fabrication des éléments de façade, les éléments de soutien et de liaison ajustables correspondants ainsi que l'installation.

Chaque élément a été modélisé à l'aide d'un logiciel spécial et envoyé vers la production au moyen d'une technologie intelligente.

Fabrication industrialisée des éléments de façade

Le processus de fabrication industrialisé repose sur des expériences. Il fait appel à des formes et des coffrages aux surfaces parfaites afin de garantir des surfaces de grande qualité pour l'ensemble du produit mesurant normalement 4 m de long par côté et présentant des épaisseurs différentes. Les éléments de façade du pavillon italien de l'Expo 2015 ont été en grande partie fabriqués verticale-

SOMMER
Anlagentechnik GmbH

Technique de production et systèmes d'automatisation pour usines de production d'éléments préfabriqués en béton

| Lignes de production stationnaire
| Tables basculantes
| Systèmes de carrousel avec palettes
| Systèmes de transport et de manutention
| Robot de coffrage multifonctionnel (RCMF) avec fonction de décoffrage
| Systèmes de distribution du béton pour tous les types d'utilisation
| Systèmes de compactage
| Lisseuses
| Systèmes de coffrage
| Coffrages pour éléments spéciaux
| Coffrages pour garages/coffrages pour cellules spatiales/coffrages spéciaux
| Coffrages pour la construction en ossature
| Coffrages de piliers/coffrages de poutres/coffrages TT
| Robot à l'Application de Processus Isolation (IPAR)
| Shuttle-Processing-Plant (SPP)

SOMMER Anlagentechnik GmbH | Benzstraße 1
D-84051 Altheim/Germany
Tel: +49 (0) 87 03 / 98 91-0 | Fax: +49 (0) 87 03 / 98 91-25
info@sommer-landshut.de | www.sommer-landshut.de

Exemple d'une batterie de coffrage ouverte : pour les éléments de façade du Palazzo Italia, des formes spéciales représentant la géométrie de l'élément ont été placées dans les « poches » de la batterie.

Exemple d'une batterie de coffrage avec pompe Upcrete raccordée

ment dans une batterie de coffrage par procédé Upcrete afin de pouvoir mettre en œuvre les « branches » particulièrement filigranées de la façade.
Upcrete désigne un procédé de remplissage sous pression par le bas d'un coffrage fermé avec du béton au moyen d'un courant ascendant. Ce procédé a été développé par l'entreprise Ratec de Hockenheim et permet de produire des éléments préfabriqués en béton lisses de coffrage sur tous les côtés, même lorsqu'ils présentent des formes complexes. Il permet même de fabriquer des modules de locaux complets avec sol et quatre murs en position de montage.

Le procédé permet d'obtenir des qualités de surface remarquables ainsi que des géométries d'éléments démoulées précises sans vibrage et évite que de l'air occlus ne soit présent dans le béton. Il est spécialement adapté au béton autocompactant, mais peut aussi en principe être appliqué au béton normal avec un compactage mécanique.
Pour la géométrie des éléments du Palazzo Italia, des moules en polyuréthane spéciaux ont été placés dans des batteries de coffrage sur chantier et remplis par le bas avec le mortier biodynamique décrit ci-dessus à l'aide d'une pompe péristaltique Upcrete. Grâce au remplissage par le bas, l'air est poussé vers le haut du coffrage, garantissant ainsi une répartition optimale du béton à l'intérieur du coffrage. Ce procédé évite la présence d'air occlus et est comparable à la technique du moulage par injection utilisée avec les produits synthétiques ou en métal. Pour ce projet, le remplissage sous pression a permis de garantir des démoulages optimaux, même au niveau des ramifications particulièrement fines.
En apparence très simple, cette technique n'a cessé d'être perfectionnée depuis les premiers tests réalisés sur l'Upcrete en 2006 afin d'atteindre une interaction parfaite entre coffrage résistant à la pression, conception du processus de pompage et recette de béton.

La technologie Upcrete permet aujourd'hui de produire des formes d'éléments complexes qui ne pourraient tout simplement pas être réalisées avec des processus traditionnels (p.ex. horizontalement), en tout cas pas avec une qualité ou une vitesse comparable.
Upcrete offre par conséquent de nouvelles possibilités, jusqu'ici insoupçonnées, de préfabrication d'éléments en béton et génère par conséquent des impulsions créatives pour ceux qui planifient et créent les ouvrages de l'avenir ainsi que pour ceux qui les concrétisent.
Au travers du Palazzo Italia, le bureau d'architecture italien Nemesi & Partners ainsi que le constructeur d'éléments préfabriqués Styl-Comp sont parvenus à réaliser un chef-d'œuvre novateur pour des visions qui sont aujourd'hui réalisables avec des technologies de production Upcrete.

AUTRES INFORMATIONS

RATEC

RATEC GmbH
Karlsruher Str. 32
68766 Hockenheim, Allemagne
T +49 6205 940729
F +49 6205 940730
info@ratec.org
www.ratec.org

Styl-Comp

Styl-Comp
Via Stezzano 16
24050 Zanica (BG), Italie
T +39 035 671013
F +39 035 672265
infostylcomp@styl-comp.it
www.styl-comp.it