



En cours de réhabilitation, les 2 km de façade curviligne de cet impressionnant bâtiment d'Émile Aillaud accueillent 30.000 m<sup>2</sup> d'émaux de verre, soutenus par les plaques de ciment Aquapanel® Outdoor de Knauf, redonnant vie au Serpentin de Pantin.

## Réhabilitation du Serpentin de Pantin (93) : Aquapanel® Outdoor de Knauf soutient 24.000 m<sup>2</sup> d'émaux sur les façades de ce bâtiment monumental !

Spécialiste de la construction sèche et expert de l'isolation, Knauf relève une nouvelle fois un défi d'envergure avec sa participation au chantier de réhabilitation du Serpentin dans le quartier des Courtillères à Pantin (93). En effet, retenu pour la performance extrême de son système Aquapanel® Outdoor - performance soulignée d'un ATEX à cette occasion - Knauf habilite de ce bardage les

24.000 m<sup>2</sup> de façade du bâtiment et offre ainsi le support idéal à ses quelques 34 millions de carreaux en pâte de verre !

14 ans après les prémices de ce chantier exceptionnel, les 513 logements et leur écrin de verdure de 4 hectares seront livrés courant 2014. Découverte des grandes étapes du projet et du travail colossal mené sur les 2 km de façade...

## Petite histoire de ce chantier titanesque...

Conçu par le célèbre architecte Émile Aillaud à la fin des années 1950 dans le quartier des Courtilières à Pantin (3 ensembles HLM, 1.600 logements en tout), le Serpentin était un bâtiment de 635 logements à la forme curviligne d'un kilomètre qui ondule et renferme un parc de

4 hectares. 2<sup>e</sup> bâtiment le plus grand d'Europe, labellisé *Patrimoine du XX<sup>e</sup> siècle*, le Serpentin était doté à l'origine d'une façade enduite dans les teintes bleues et roses.

Dénaturée dans les années 1980 par une première restauration visant notamment à démolir les balcons abîmés par la corrosion et à isoler par l'extérieur les logements, la façade fut enduite, dans des camaïeux en aplats.

Ce parti pris jugé relativement « *malheureux et peu esthétique* » a engendré une très mauvaise résistance dans le temps et conduit dans les années 2000 à des bâtiments sinistres, dégradés, que la municipalité et la maîtrise d'ouvrage ont souhaité rénover pour offrir un cadre de vie plus agréable aux habitants.

En 2000, à l'initiative de la Mairie et de l'OPH de Pantin, une discussion s'engage sur la restauration souhaitée à l'identique mais rendue impossible, du fait des problèmes majeurs d'insécurité et de vandalisme liés à la configuration de l'ensemble (caves tournées vers l'intérieur squattées et pillées, zones d'entrées et de sorties peu nombreuses et gardées, etc.). L'appel d'offre est lancé ; un marathon de 14 années débute alors autour du chantier du Serpentin.



Vue aérienne du Serpentin de Pantin à l'époque de sa réalisation par l'architecte Émile Aillaud.

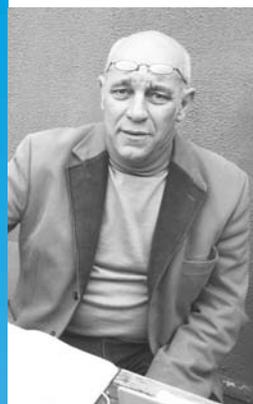
## Replacer l'habitant dans un environnement agréable

Sélectionné sur concours en 2001, le cabinet d'architecture RVA (Dominique Renaud et Philippe Vignaud Associés) débute le chantier avec GTM BÂTIMENT en entreprise générale, en 2007, suite à de nombreux échanges avec Pantin Habitat et le Ministère de la Culture sur les actions à mener. Les travaux engagés sont considérables et ont pour ligne conductrice « *de réintroduire des conditions favorables au logement social, en phase avec les modes de vie et les attentes des habitants, tout en étant respectueux d'une œuvre*

*architecturale majeure* », précise Dominique Renaud. Ainsi, 5 modules sont démolis afin de faciliter le passage et désenclaver le Serpentin, l'ensemble des logements est refait à neuf, aux normes et restructuré afin que chaque appartement soit traversant et bénéficié de la vue sur le parc ; les 55 halls et cages d'escaliers sont équipés de vitres transparentes conférant davantage d'agrément et de sécurité aux lieux... Le chantier avance, tandis que l'imposante façade, quant à elle, pose encore question...



Juste achevée, cette partie de la façade du Serpentin se pare d'un subtil dégradé d'émaux roses et bleus.

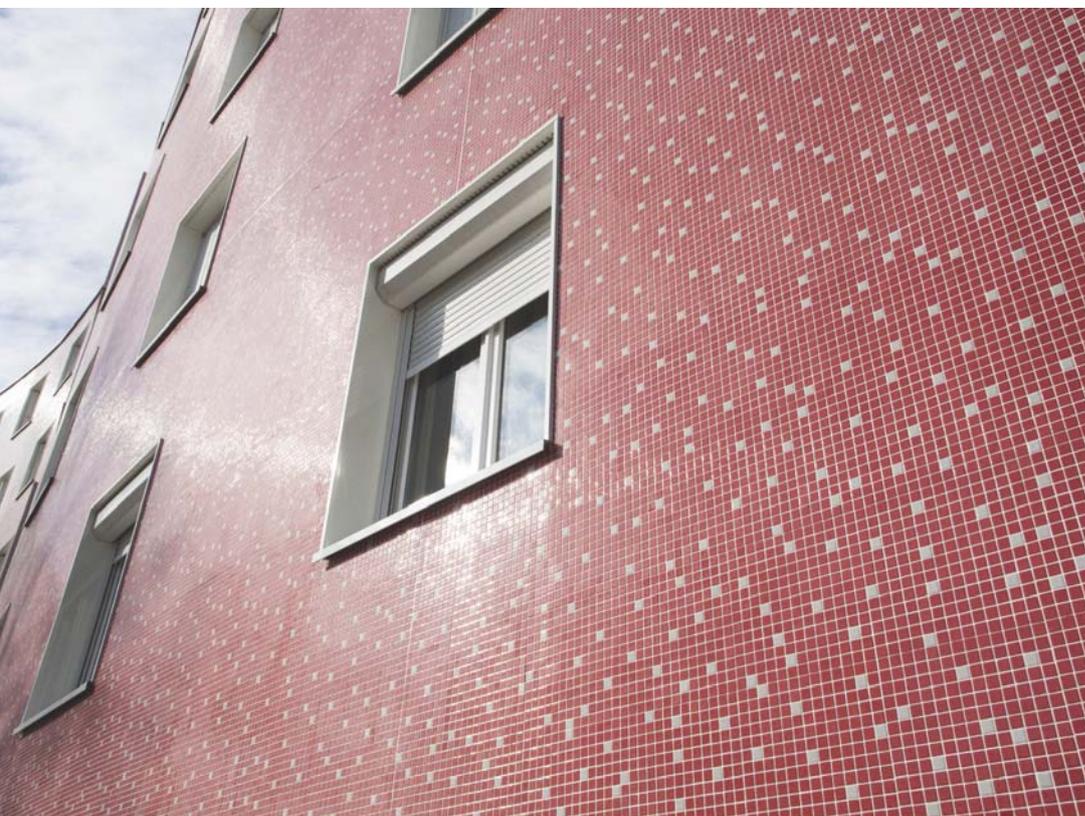


### Dominique Renaud - Architecte RVA

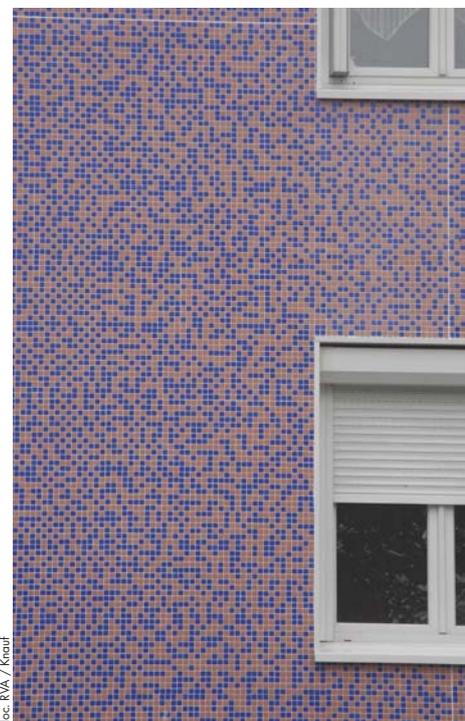
« *Les aplats d'origine des façades du Serpentin, dégradés de rose et de bleu, sont l'œuvre d'une étroite collaboration entre l'architecte, Émile Aillaud, et un artiste, Fabio Rieti. La restauration à l'identique s'avérant impossible, l'agence a opté, avec une solution technique innovante utilisant le système "Aquapanel® Outdoor" de Knauf, pour un projet moderne et pérenne, dans la lignée de l'intention colorée initiale. La mosaïque de verre, déjà utilisée par Émile Aillaud, a été choisie comme revêtement des façades. Elle permet d'allier la pérennité du verre à la grande liberté de variations colorées de la mosaïque. L'atelier de l'artiste plasticien Pierre di Sciullo a été retenu pour la déclinaison graphique et colorimétrique du projet. Un dégradé vertical homogène et continu identifie le Serpentin depuis la rue. Sur parc, les variations horizontales plus colorées de détachent de la végétation. »*

doc. RVA / Knauf

doc. RVA



doc. Knauf



doc. RVA / Knauf

La pixellisation du support permise grâce à la réalisation de 230.000 plaques d'émaux de verre soit 38 millions de carreaux.

## 2 km de façade à traiter avec 38 millions d'émaux de verre : un défi de taille !

L'habillage des façades du Serpentin se voit ré-évoqué en cours de travaux car il pose problème entre les différents intervenants (Ministère de la Culture, maîtrise d'ouvrage, Architectes, entreprises et fournisseurs) notamment sur le choix des différents matériaux (terre cuite, enduit, verre). De nombreux groupes de travail sont organisés et un consensus est finalement trouvé : sur proposition des architectes la façade sera réalisée en pâte de verre colorée, permettant de rendre hommage à Émile Aillaud qui utilisait beaucoup la céramique, tout en garantissant une réalisation résistante, simple d'entretien et pérenne dans le temps, avec à la clé un vaste champs d'expression coloristique.

Une opportunité qui a permis au graphiste Pierre di Sciuolo, appelé par le cabinet

RVA, d'exprimer tout son talent au travers d'un travail de pixellisation du support avec de la pâte de verre semi-opaque (évitant un éblouissement trop fort), permettant de démultiplier les teintes. 11 couleurs d'émaux se voient retranscrites et associées sur des plaques de 33 x 33 cm associant 2 couleurs chacune sur les 169 carreaux qui les composent, pour 1.880 combinaisons différentes, soit un total de 230.000 plaques, 38 millions de carreaux et 24.000 m<sup>2</sup> de façade à revêtir en tenant compte des dégradés horizontaux à mettre en place sur les façades côté parc et des dégradés verticaux à l'extérieur du bâtiment, des couleurs plus ou moins foncées à positionner stratégiquement en fonction de l'ensoleillement (ex. bleu foncé au nord) et des pignons aux messages subliminaux dissimulés dans les jeux de couleurs !



doc. RVA / Knauf

L'un des pignons du Serpentin, abritant un message "codé" réalisé par Pierre di Sciuolo.

### Pierre di Sciuolo - Graphiste coloriste typographe

« J'aime découvrir de nouveaux contextes et apprendre sur le terrain. Sur ce projet d'une ampleur hors normes et avec une technique nouvelle pour moi, la mosaïque de verre, j'ai eu matière à explorer. Il m'a fallu sauter dans le train en route, sentir les intentions initiales de Aillaud, les partis pris architecturaux et urbains de RVA, les règles de la mise en œuvre, les attentes de la maîtrise d'ouvrage, et intégrer les contraintes industrielles de fabrication et de pose. Le Serpentin ondule autour d'un parc et abrite plus de 2.000 habitants dans 550 appartements. Le projet graphique est construit à partir de ces multiples contraintes. Sans oublier l'objectif initial, contribuer durablement à la vie collective d'un quartier unique. Sur rue, le dégradé monte vers la lumière. Sur parc, les variations horizontales se détachent de la végétation et distinguent les cinq entrées pour faciliter l'orientation. Chaque appartement a un point de vue unique. Des messages secrets viennent sur les murs pignons. Dans un premier temps d'élaboration, les messages étaient en clair mais j'ai rapidement préféré proposer un jeu de déchiffrement aux habitants et aux visiteurs, pour que le texte soit en quelque sorte toujours en devenir. »



## Aquapanel® Outdoor de Knauf, la solution technique aux réalisations les plus extravagantes !

Au-delà de la complexité de mise en œuvre de ce parement en pâte de verre et de sa logistique considérable, facilitée notamment par l'implication du fournisseur espagnol Ezarri sur la préparation des expéditions, GTM BÂTIMENT, sous la direction de Christel le Hello, directeur de centre au pôle réhabilitation, a été confronté à la difficulté de concevoir un système complet de bardage, sans précédent en France.

En faisant l'analogie avec des chantiers réalisés en Allemagne, GTM BÂTIMENT préconise la solution Aquapanel® de Knauf en pose sur bardage rapporté ; industriel déjà présent au Serpentin par la fourniture des matériaux pour la rénovation intérieure des logements.

En effet, grâce à cette solution d'isolation thermique par l'extérieur en plaque de ciment Aquapanel® Outdoor, Knauf se

présente en partenaire idéal pour relever ce défi ! Un travail de concert entre les équipes GTM BÂTIMENT, Knauf et le CSTB est alors engagé pour mener à bien études, tests et simulations (chocs, vieillissement, colles, etc.) afin de valider que le bardage Aquapanel® réponde aux multiples contraintes de ce chantier hors normes : accueillir les émaux de verre sur une façade courbe, nécessitant alors un cintrage des matériaux, sans alourdir ni détruire la façade existante tout en isolant le bâtiment, et en tenant compte des exigences esthétiques, de pérennité et économiques souhaitées par Pantin Habitat !

Grâce à ces performances reconnues, un ATEX a été délivré par le CSTB pour la mise en œuvre du bardage Aquapanel® Outdoor de Knauf, le seul à pouvoir assurer une pose d'émaux de verre sur bardage rapporté, et la mise en œuvre peut débuter en 2011.

## Le traitement de la façade avec Aquapanel® Outdoor de Knauf

Le traitement de la façade consiste alors à réaliser une nouvelle enveloppe, sur l'ITE existant (qui sera conservé). Une ossature bois est fixée à la façade au travers de l'isolant au moyen de pattes métalliques et d'étriers, puis un isolant supplémentaire en laine de verre est installé.

Les plaques de ciment Aquapanel® se voient ensuite directement fixées sur les chevrons, épousant le cintrage de la façade. Les plaques sont traitées par un enduit de base sur toute leur surface armée d'une trame en fibres de verre, prête à accueillir les émaux. En appliquant cette solution, Knauf permet également de satisfaire à une contrainte imposée par le chantier : la sécurité incendie. En partenariat avec GTM BÂTIMENT, les pompiers et le bureau spécialisé Efectis, il a été démontré que la simple pose des panneaux Aquapanel®, assurait la présence d'une lame d'air entre le revêtement et la façade. GTM BÂTIMENT conçoit alors une "couvertine pompier" pour permettre d'inonder cet espace libre, depuis la terrasse du 5<sup>e</sup> étage, en cas de nécessité.

Les travaux de façade se poursuivent et ne disposent plus que de trois ans pour rattraper le retard accumulé afin de tenir l'objectif fixé d'une livraison en 2014. Les équipes de GTM BÂTIMENT et Knauf redoublent d'efforts et ce sont entre 30 et 40 ouvriers de GTM BÂTIMENT et de son sous-traitant ANTUNES qui œuvrent quotidiennement sur la façade. La mise en œuvre, en plus d'être extrêmement technique, s'avère des plus complexes du fait du plan de calepinage ultra-précis, de l'unicité des plaques d'émaux de verre et de leur positionnement. La pose

s'effectue par zone en prenant soin de laisser des espaces "tampons", permettant d'assurer la liaison entre les dégradés.

Les habitants du Serpentin, relogés au fur et à mesure de l'avancement des travaux intérieurs des logements, font d'ores et déjà état de leur satisfaction quant aux changements effectués et au futur cadre de vie... Une belle réussite !

Depuis 2011 ce sont près de 40 ouvriers qui œuvrent quotidiennement sur cette façade qui, en plus d'être extrêmement technique, nécessite une rigueur bien particulière due à l'unicité de chaque plaque et au plan de calepinage ultra-précis.



Le bardage en plaque de ciment Aquapanel® Outdoor de Knauf, posé sur l'ancien ITE et sur un isolant supplémentaire, prêt à accueillir les plaques d'émaux.

### Christel le Hello - GTM BÂTIMENT

« Le traitement des façades du Serpentin a été une expérience passionnante et formatrice pour GTM BÂTIMENT et ses équipes. En effet, la commission interministérielle souhaitait une façade recouverte d'émaux de verre, épousant les courbures du Serpentin. Il nous a fallu inventer, avec nos partenaires, les solutions techniques innovantes permettant ce résultat (choix du matériau support, localisation des joints de fractionnement, assemblage des émaux, "couvertine pompier", adaptation des échafaudages aux courbures, test en laboratoires, etc.). »





Plaque de ciment de Portland armée sur les deux faces, Aquapanel® Outdoor de Knauf s'avère la solution bardage extérieur qui répond à toutes les configurations et exigences des bâtiments.

## Aquapanel® Outdoor : la performance pour tous les bâtiments !

Aquapanel® Outdoor est une plaque de ciment de Portland armée sur chaque face par un treillis de fibres de verre traité contre les alcalis, destinée à la réalisation de bardages, soffites et autres applications extérieures, en tant que support de finition. En neuf ou en rénovation, en maison individuelle, bâtiment collectif, ERP ou bâtiment industriel, Aquapanel® Outdoor satisfait aux exigences de la majorité des typologies de chantiers grâce à sa

grande adaptation et à ses performances exemplaires. Aquapanel® Outdoor bénéficie de deux ATEX, d'un Document Technique d'Application (DTA) pour pose d'enduit sur bardage à ossature bois, métallique et bâtiment à ossature bois et désormais d'une Enquête de Technique Nouvelle (ETN) pour pose d'émaux de verre et autres parements collés (céramiques, terre cuites...) sur bardage rapporté.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Aquapanel® Outdoor

Largeur des plaques : 900 mm

Longueur : 1200/2400/2500 mm

Épaisseur : 12,5 mm

Rayon de courbure min pour plaque de 900 mm de large : 3 m

Rayon de courbure min pour plaque de 300 mm de large : 1 m

Poids : ≈ 15 kg/m<sup>2</sup>

Ingélicif : classe A

Masse combustible PCS 0,197 MJ/kg

Résistance aux chocs : Classe Q4

Facteur de résistance à la vapeur d'eau : 66

Conductivité thermique : 0,32 W/mK

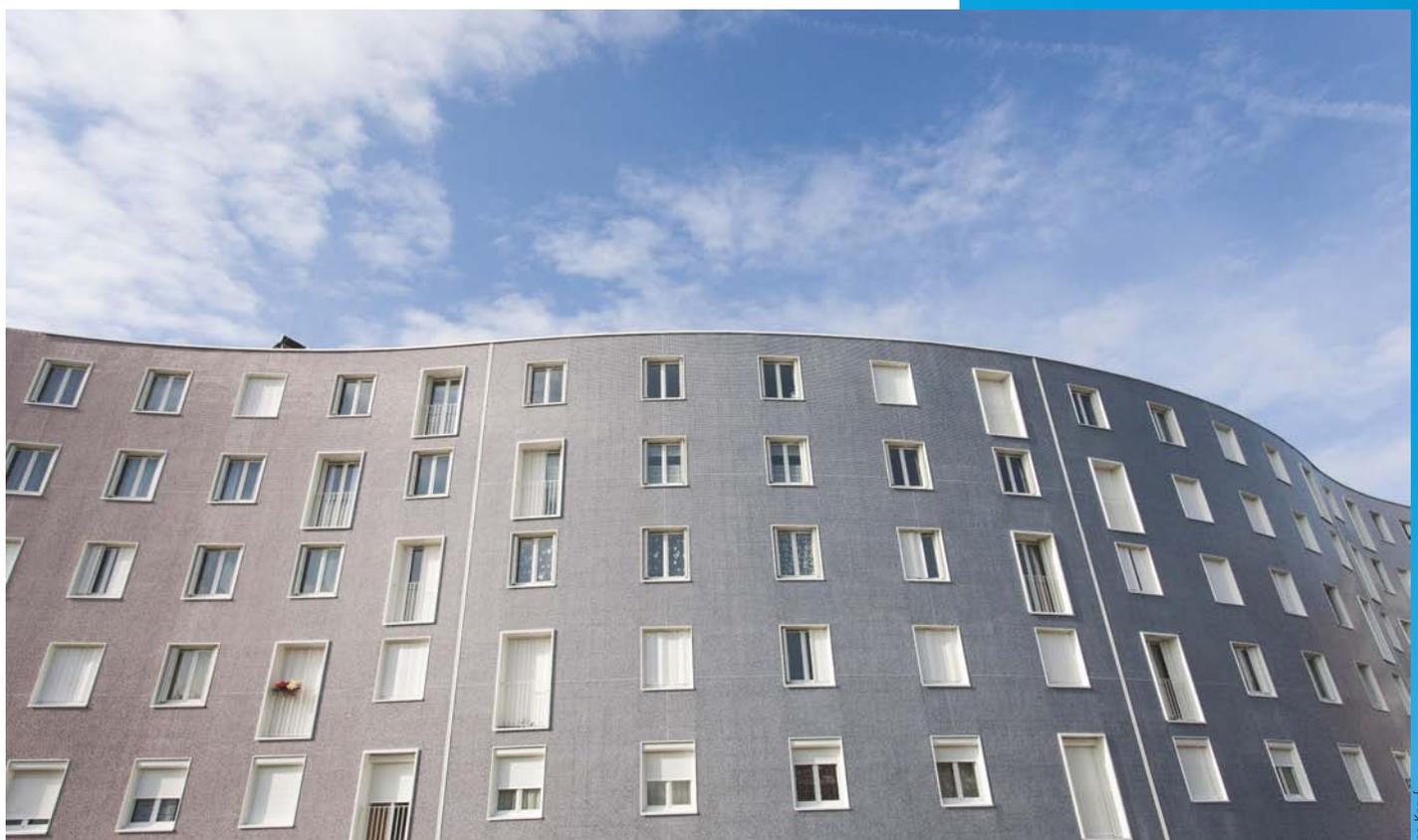
Classement "reVETIR" r2e3V\*E3T4I4R4

Avis technique ATE : 07/0173

DTA 2/12-1529

Classe de matériau Ininflammable : A1

Façade du Serpentin de Pantin habillée de son nouveau revêtement en émaux de verre colorés.



## Fiche d'identité du Serpentin :



- Serpentin de Pantin, quartier des Courtillères (93)
- Maître d'ouvrage : Pantin Habitat (OPH)
- Chargé de projet RVA : Nicolas Trentesaux Architecte
- Plasticien - graphiste : Atelier Pierre di Scullo
- Réhabilitation - restructuration des 513 logements
- Coût total des travaux : 38,2 M€ HT
- Surface des façades : 24.000 m<sup>2</sup>
- Coût des travaux de façades : 11,3 M€ HT
- Livraison : 2014

Ci-dessus, le dégradé vertical de couleurs homogènes et douces, identifie le Serpentin depuis la rue ;  
ci-dessous, le dégradé horizontal de teintes beaucoup plus vives fait onduler la façade intérieure du bâtiment.



### RVA

Agence d'Architecture et d'Urbanisme créée 1994 par Dominique Renaud et Philippe Vignaud, RVA remporte successivement plusieurs concours organisés par le Ministère de l'Équipement, puis, s'ancre dans une culture axée autour des projets de logement social et de renouvellement urbain. RVA regroupe une vingtaine d'architectes, d'urbanistes et de paysagistes. L'agence réalise ainsi de nombreux projets urbains et architecturaux, des aménagements urbains et paysagers mais aussi des rénovations urbaines et des restaurations d'œuvres patrimoniales issues des Trente Glorieuses (telles que le Serpentin).

### Pierre di Scullo

Né à Paris en 1961, Pierre di Scullo, graphiste et typographe, développe depuis une dizaine d'années ses projets dans l'espace public. Sculptures typographiques, dessins de façades, signalétiques, enseignes : ces cristallisations de l'écriture se déploient dans l'architecture et dans la rue. Les recherches sur l'incarnation de la voix dans l'écriture et sur le poids des slogans donnent naissance à des affiches imprimées ou peintes. Ses productions interpellent à la fois le lecteur, le citoyen et le joueur. Il réalise la façade du musée Champollion en 2007, puis les 2 km de celle du Serpentin.

### GTM BÂTIMENT

GTM BÂTIMENT, filiale de VINCI Construction France, est un acteur majeur du bâtiment en Île-de-France. GTM BÂTIMENT se place le plus en amont possible des projets et maîtrise en toute sécurité l'ensemble des métiers : construction neuve, restructuration complexe, réhabilitation et développement immobilier. Elle réalise plus de 80 chantiers par an. Son chiffre d'affaires a atteint 415 millions d'euros en 2012.

Avec 21.000 collaborateurs, une implantation dans plus de 40 pays et près de 5 milliards d'euros de chiffre d'affaires, le Groupe Knauf s'affirme aujourd'hui comme l'acteur incontournable des marchés de la construction sèche dont il a toujours su anticiper les besoins. Planchers, sols, murs, cloisons, plafonds, étanchéité, toitures, isolation par l'extérieur... L'Offre Globale Knauf présente une large gamme de solutions et produits pour satisfaire toutes les attentes des acteurs du bâtiment.



Pour toute information complémentaire

Knauf  
ZA - 68600 Wolfgantzen  
Tél. 03 89 72 11 16 - Fax 03 89 72 11 15  
www.knauf-batiment.fr

Visuels téléchargeables sur le site

[www.n-schilling.com](http://www.n-schilling.com)

ou sur demande