

03+04/10 steeldoc

Rénover et
réinvestir l'existant



L'acier de fond en comble

Maître d'ouvrage

Association Diocésaine de Paris

Architectes

Jean-Michel Wilmotte, Paris; Hervé Baptiste, Paris

Ingénieurs

Bureau Michel Bancon, Paris

Année de construction

2008



Une nouvelle ère a commencé pour le Collège des Bernardins, à Paris. Nouvelle charpente et consolidation de la structure: partout, le matériau moderne qu'est l'acier a dû venir en renfort de la substance médiévale – ce dont rien pourtant ne transparaît.

Après cinq ans de travaux de rénovation, une nouvelle ère a commencé, en automne 2008, pour le Collège des Bernardins, à Paris. Fondé en 1245 sur le modèle des abbayes cisterciennes, l'édifice servait à l'origine à la formation des moines. Après la Révolution française, il passa aux mains de la Ville de Paris, qui l'utilisa notamment comme entrepôt et comme caserne de pompiers. En 2001, le bâtiment fut racheté par le diocèse de Paris, qui entendait redonner au lieu une vocation proche de celle qu'il avait à l'origine, en le transformant en un centre culturel et spirituel diocésain et en Ecole cathédrale – une institution à vocation universitaire, ouverte aux religieux comme aux laïcs.

Le cœur du projet de restauration est un corps de logis d'environ 75 mètres de longueur sur 15 mètres de largeur, rythmé à l'extérieur par des contreforts et percé, au rez-de-chaussée, par des fenêtres en ogives. Maintenant que les cloisons et tirants qui le défiguraient ont été supprimés, le grand vaisseau central et ses gracieux piliers sont pleinement mis en valeur. Cet impressionnant espace accueille aujourd'hui réceptions, concerts et expositions.

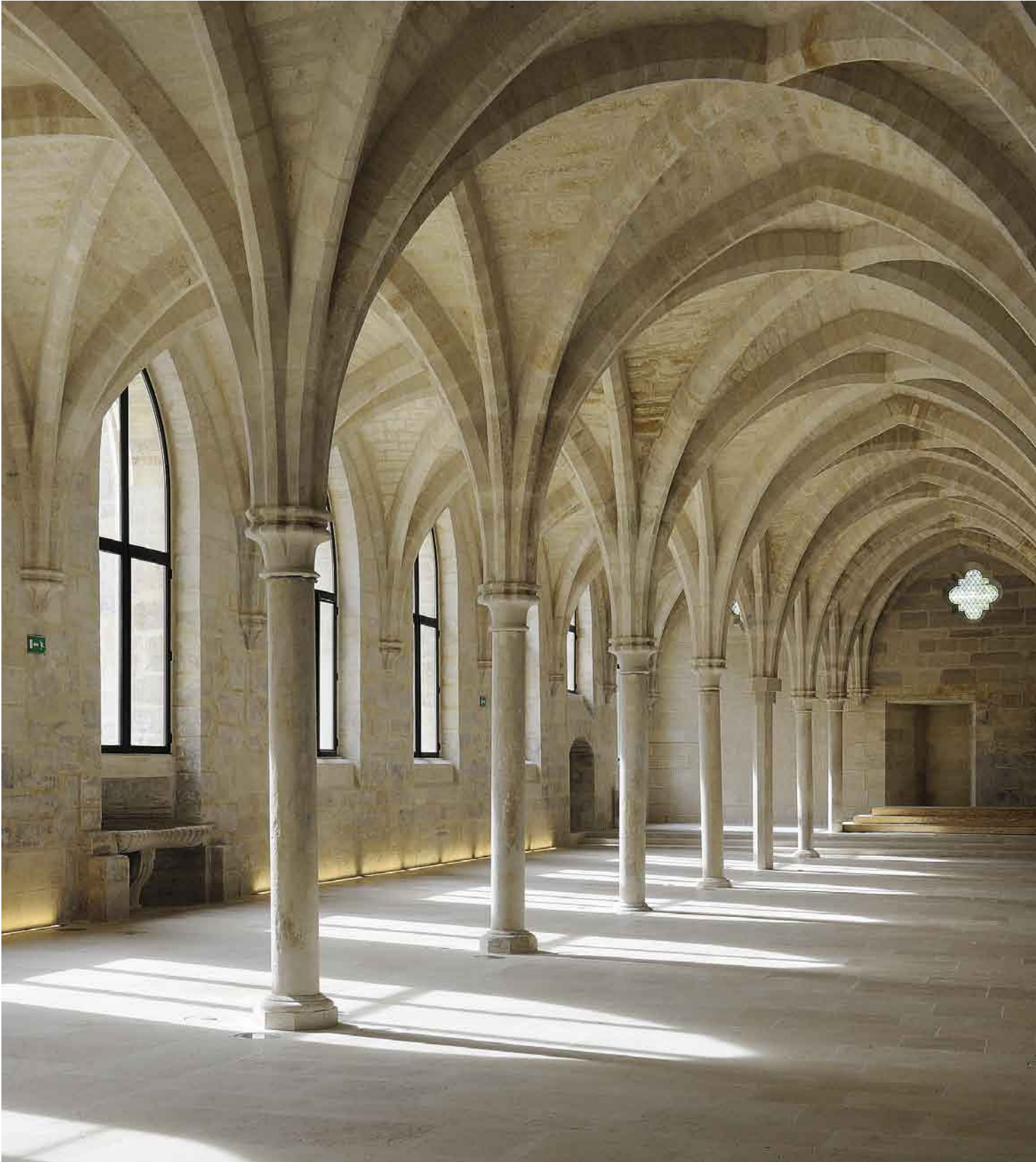
Un inquiétant diagnostic

Dès les premières investigations, les spécialistes dressèrent un constat alarmant: le bâtiment présentait d'importants tassements différentiels, et les piliers centraux du cellier voûté s'étaient fortement enfoncés. Au rez-de-chaussée, les altérations, moins marquées, prenaient la forme d'arcs déformés et de clés de voûte légèrement désaxées. La découverte de bracons encastrés indiquait que les bâtisseurs de l'époque s'étaient très tôt aperçus de ces déformations et avaient déjà cherché à augmenter les assises des piliers du

cellier. Des travaux de reprise en sous-œuvre s'avaient dès lors nécessaires. A cette fin, 322 micropieux et des longrines de transfert ont été mis en place. Ces mesures ont permis de libérer le cellier des matériaux qui l'encombraient et de dégager les bases des façades sud et est, si bien que les soupiraux du cellier ont pu revoir le jour.

Recours à l'acier pour alléger la structure

Le diagnostic des experts n'était pas moins préoccupant en matière de structure: les piliers du rez-de-chaussée, déjà trop sollicités, n'étaient pas en mesure de reprendre de nouvelles charges et devaient donc être soulagés. Pour ce faire, les concepteurs ont développé une charpente métallique qui permettait de restituer au comble sa volumétrie d'origine, et aux entrants alvéolaires de laquelle pouvait être suspendu le plancher couvrant les voûtes du rez-de-chaussée. Ainsi les charges du comble et du premier étage ne s'exercent-elles plus sur les piliers, mais sont-elles reportées sur les murs périphériques. Afin de stabiliser les piliers de voûtes ainsi déchargés, ceux-ci sont maintenus en place par un dispositif inédit: une grille métallique placée entre les voûtes du rez-de-chaussée et le plancher du premier étage, et dont les poutres sont ancrées dans les murs extérieurs. La distance qui sépare cette grille du plancher supérieur est calculée pour que la première ne subisse aucun transfert de charge de la part du second, même en cas de flèche maximale. La grille est reliée aux piliers par des aiguilles réglables en hauteur, qui sont enfoncées pratiquement jusqu'au niveau des chapiteaux. Une fois ces aiguilles en place, des trous d'injection ont permis de combler les vides ménagés dans la gerbe à l'aide d'un mortier sans retrait.



Les distributions prennent, elles aussi, la forme de structures métalliques légères, détachées du bâtiment d'origine afin de le préserver.



Grand écart écologique

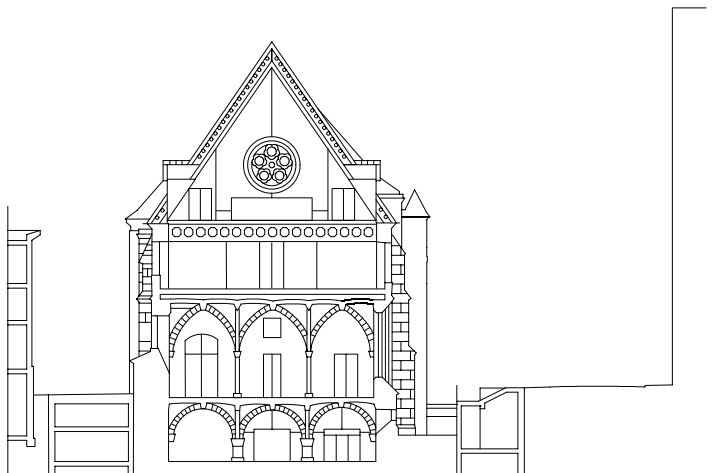
Pour des raisons de conservation du patrimoine, il n'était pas possible d'isoler les murs de pierre apparente. On s'est donc efforcé de tenir compte des aspects écologiques en recourant à des installations techniques respectueuses de l'environnement. Les concepteurs ont tiré parti de l'importante inertie thermique du bâtiment et opté pour une solution non programmée pour réagir à des changements de température fréquents et rapides. Les planchers chauffants-rafraîchissants sont alimentés par deux pompes à chaleur eau/eau réversibles avec puisage et rejet en nappe phréatique – une solution dont l'avantage est d'allier performance et faible encombrement. Les centrales de traitement d'air sont réparties dans cinq locaux techniques et fonctionnent de manière différente selon les locaux qu'elles alimentent. N'est insufflée que la quantité d'air neuf – chaud ou froid – nécessaire.

Invisible et irréversible

Conçue avec soin, la restauration du Collège des Bernardins démontre que des solutions structurelles contemporaines sont compatibles avec un patrimoine ancien. Malgré l'ampleur des interventions effectuées, et bien que l'acier soit présent des fondations jusqu'au comble, rien n'en transparaît plus aujourd'hui. (vra)



Reconstruit avec une nouvelle charpente métallique, le comble abrite désormais un auditoire moderne.

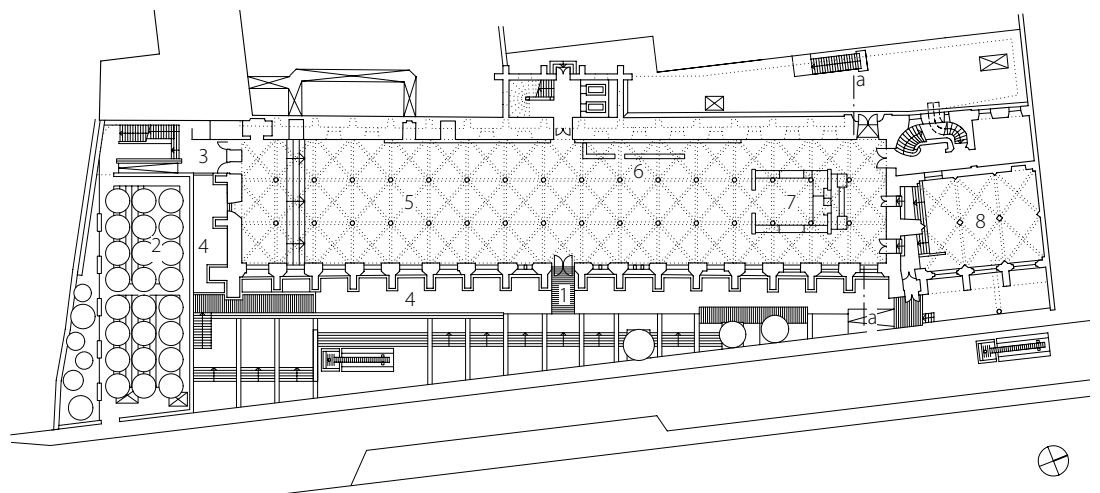
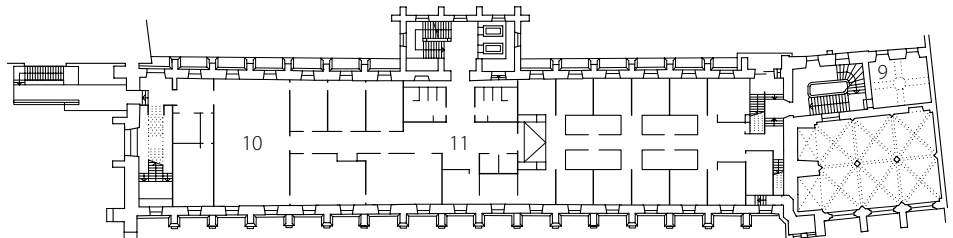
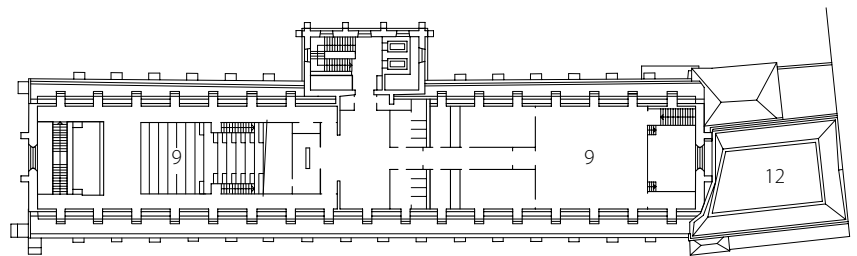


Coupe, échelle 1:500



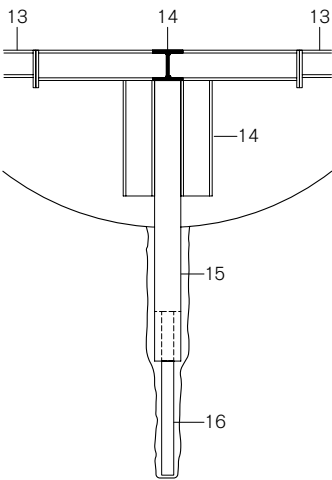
Plans rez-de-chaussée, 1^{er} étage, 2^e étage,
échelle 1:1000

- 1 Entrée principale
- 2 Jardin
- 3 Entrée latérale
- 4 Douves
- 5 Salle d'exposition
- 6 Réception
- 7 Librairie
- 8 Salle de concert
- 9 Salle polyvalente
- 10 Salle de conférence
- 11 Bureaux
- 12 Local technique
- 13 Poutre acier en I 180 mm (HEA 180)
- 14 Poutre acier en I 200 mm (HEA 200)
- 15 Tube d'acier 168/7 mm
- 16 Tube d'acier 80 mm

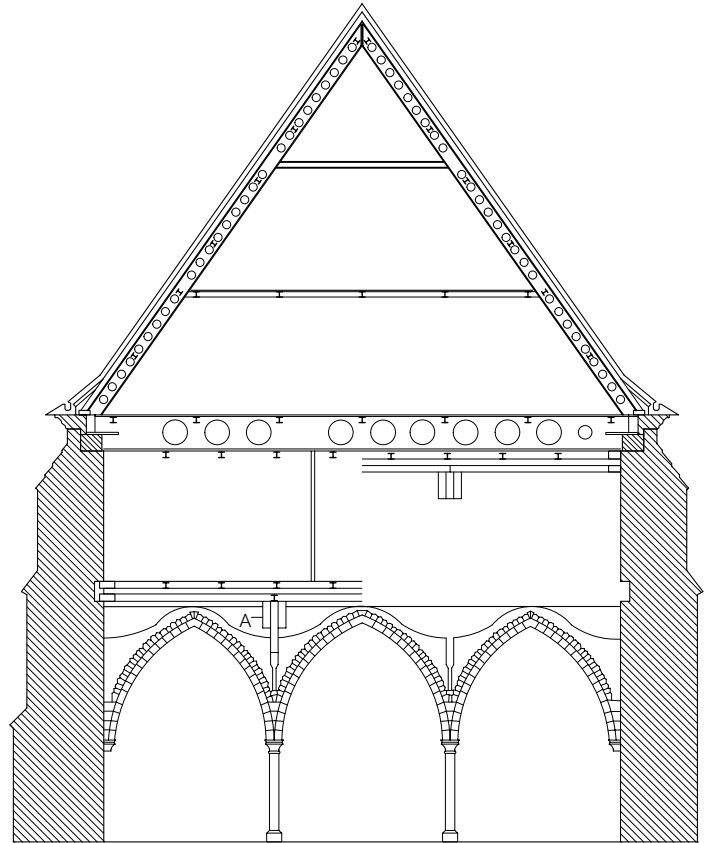




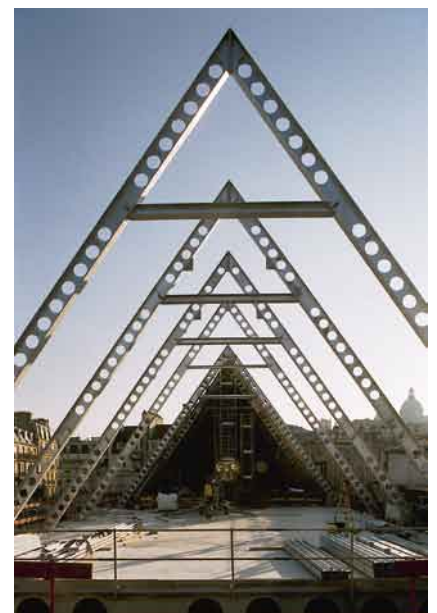
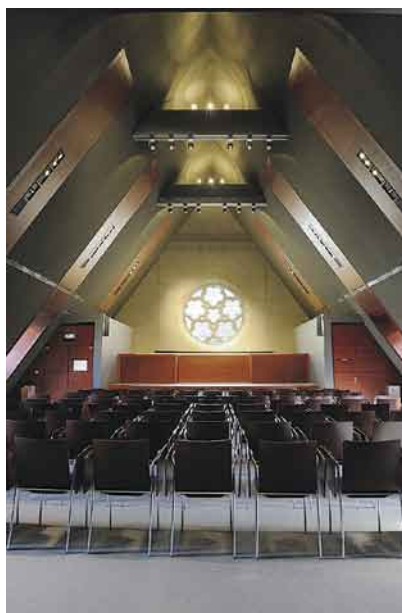
Les piliers du rez-de-chaussée n'ont que 27 cm de diamètre. Pour les soulager en reportant les charges sur les murs extérieurs, le plancher du rez-de-chaussée a été suspendu aux entrants de la charpente métallique du comble. Au droit des piliers, des aiguilles métalliques relient ces derniers à une grille de stabilisation.



Détail de stabilisation, échelle 1:50



Lieu 7 rue Saint-Vincent, Paris
Maître d'ouvrage Association Diocésaine de Paris
Architectes Restauration: Hervé Baptiste, Paris, architecte en chef des Monuments historiques
 Travaux neufs et aménagement: Jean-Michel Wilmotte, Paris
Ingenieurs Bureau Michel Bancon, Paris
Construction métallique ACMA, Vouziers
Structure Murs extérieurs existants, poutres en acier, planchers mixtes acier-béton, micropieux
Protection incendie Flocage ou revêtement, pas d'élément visible
Caractéristiques Surface utile 5000 m², dimensions L/1 75/15 m
Coûts 49 millions d'euros
Durée des travaux 5 ans
Date d'achèvement Septembre 2008



Impressum

steeldoc 03+04/10, décembre 2010
Construire en acier
Rénover et réinvestir l'existant
Documentation du Centre suisse de la construction métallique

Editeur:
SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich
Evelyn C. Frisch, Directrice

Rédaction et mise en page:
Evelyn C. Frisch, arch. dipl. EPFZ, Zurich

Textes:
Introduction: voir article
Textes basés sur les informations des concepteurs
Evelyn C. Frisch (ef)
Virginia Rabitsch (vra): Collège des Bernardins
Frank P. Jäger (fpj): Andel's Hotel Lodz

Traductions:
Léo Biétry, Lausanne (allemand-français)
Virginia Rabitsch, Zofingen (français-allemand)

Photos:
Titre: Andel's Hotel, Lodz: Wallphotex
Editorial: Theater 11, Zurich: Hannes Henz, Zurich
Introduction: voir article
Theater 11: Hannes Henz, Zurich; Roger Frei, Zurich (p. 20)
Collège des Bernardins: Geraldine Bruneel, Paris; Pascal
Tournaire (p. 33 en haut 2x); J.M. Wilmotte (chantier)
Musée Moritzburg: Roland Halbe, Berlin
Andel's Hotel, Lodz: Wallphotex, OP Architekten, Vienne;
W. Poplawski (p. 45)
Loft en attique, Genève: Walter Mair, Zurich

Sources:
Featuring Steel, ArcelorMittal et DETAIL, 2009.
Les informations sur les projets nous parviennent des architectes
et ingénieurs. Plans détaillés retravaillés par Deck 4 GmbH,
Zurich

Conception graphique:
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Administration et abonnements:
Giesshübel-Office, Zurich pour SZS

Impression:
Kalt-Zehnder-Druck AG, Zoug

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 48.- / étranger CHF 60.-
Numéros isolés CHF 15.- / doubles numéros CHF 25.-
Sous réserve de changements de prix.
A commander sur www.steeldoc.ch

Construire en acier/steeldoc© est la documentation d'architecture du SZS Centre suisse de la construction métallique et paraît quatre fois par an en allemand et en français. Les membres du SZS reçoivent l'abonnement ainsi que les informations techniques du SZS gratuitement.

Toute publication des ouvrages implique l'accord des architectes, le droit d'auteur des photos est réservé aux photographes. Une reproduction et la traduction même partielle de cette édition n'est autorisée qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.

**Abonnement annuel à Steeldoc pour CHF 48.-
(étudiants gratuit) sur www.steeldoc.ch**