

02/13 steeldoc

Agrandissements
de musées



Voile doré

Maître d'ouvrage

Musée du Louvre, Paris (F)

Architectes

Mario Bellini, Milan (I)
Rudy Ricciotti, Bandol (F)

Ingénieurs

BERIM, Pantin (F)
Hugh Dutton Associés, Paris (F)

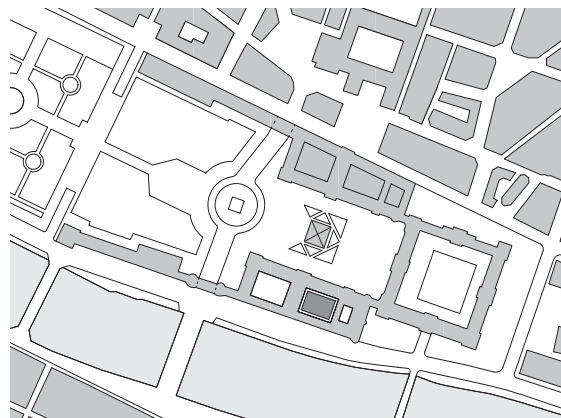
Année de réalisation

2012

Vingt-trois ans après l'inauguration de sa fameuse pyramide de verre, le Louvre a été gratifié d'un deuxième joyau d'architecture contemporaine. Le nouveau département des Arts de l'Islam est abrité sous une toiture ondulée translucide, qui flotte avec légèreté sur la cour Visconti.

La nouvelle extension, qui occupe l'une des cours intérieures de l'aile méridionale, n'est ni un bâtiment au sens traditionnel du terme, ni une simple couverture. Telle un drap porté par le vent, la toiture ondule à une distance respectueuse des façades du XVIII^e siècle. Situées en retrait, les parois vitrées renforcent l'impression que la toiture flotte et établissent le contact visuel avec l'espace extérieur.

Sous la toiture s'étendent, sur deux niveaux, près de 3800 mètres carrés de surfaces d'exposition. Les



Situation, échelle 1:12 000

précieux objets exposés, datant du VII^e au XIX^e siècle, proviennent de tout l'espace culturel musulman, depuis l'Espagne jusqu'à l'Inde. Branchés sur les anciennes sorties, des couloirs fermés relient les collections voisines au nouveau pavillon, qu'emplit une lumière naturelle diffuse. La géométrie fluide de la toiture fait écho aux grandes vitrines qui semblent librement disposées dans l'espace.

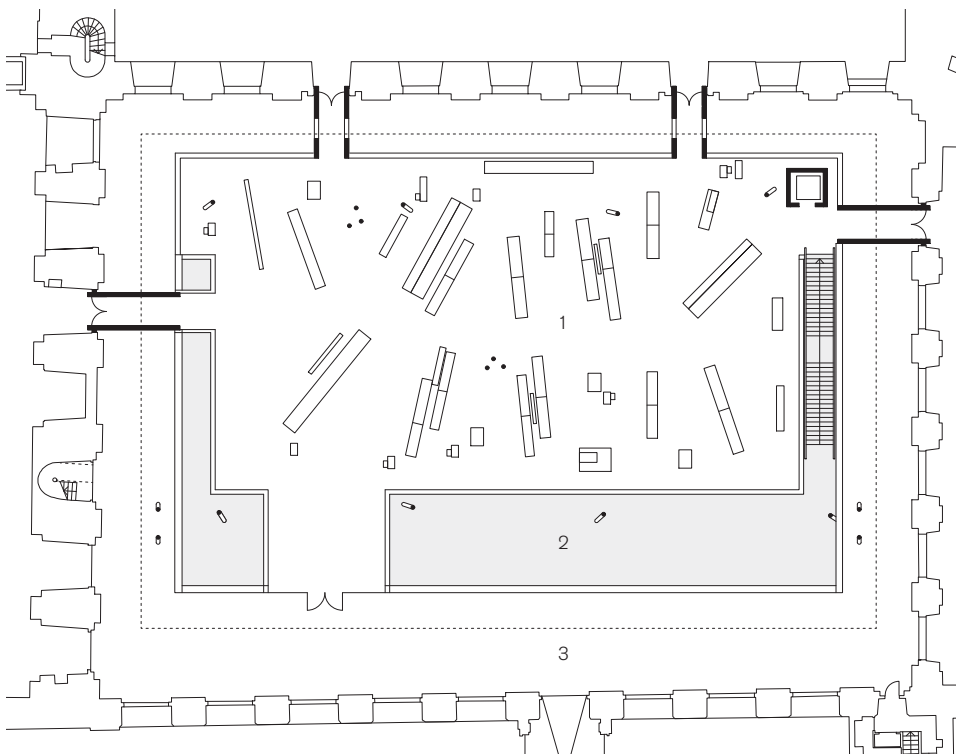
Un long escalier mène au second niveau d'exposition, situé en sous-sol, dont l'éclairage tamisé contraste avec la transparence et la légèreté du rez-de-cour. C'est ici, entre des murs massifs en béton noir teinté dans la masse, que les objets sensibles à la lumière trouvent leur place. De grandes trémies disposées sur trois côtés créent une relation entre les deux niveaux d'exposition et permettent de voir, depuis celui du bas, la verrière aux reflets dorés.



Intégrée avec doigté dans la cour Visconti, l'architecture du nouvel ouvrage symbolise la cohabitation harmonieuse de cultures différentes.



Avec ses douces ondulations, la verrière tantôt s'élève au-dessus de la cour, tantôt touche presque le sol.



Plan du rez-de-cour,
échelle 1:500

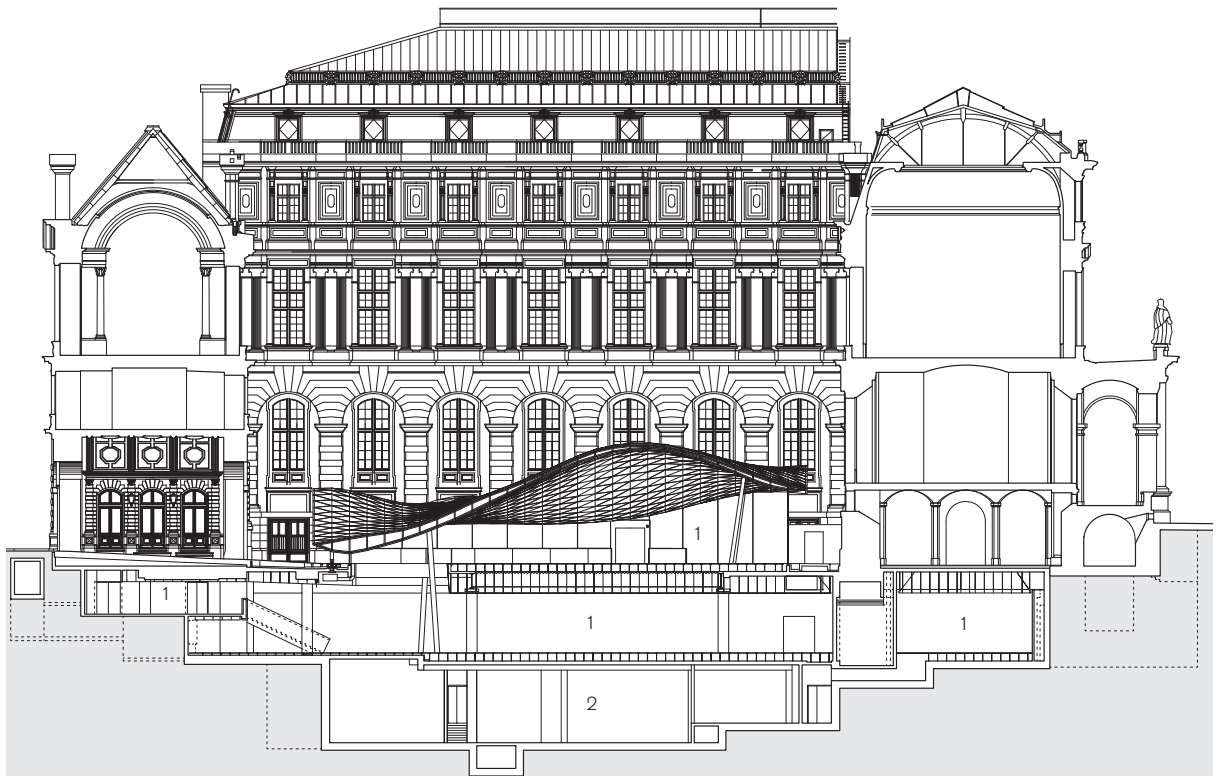
- 1 Exposition
- 2 Trémie
- 3 Cour Visconti



Les mailles de métal déployé confèrent à la toiture un aspect quasi textile.



La verrière ne repose que sur quelques poteaux légèrement inclinés.

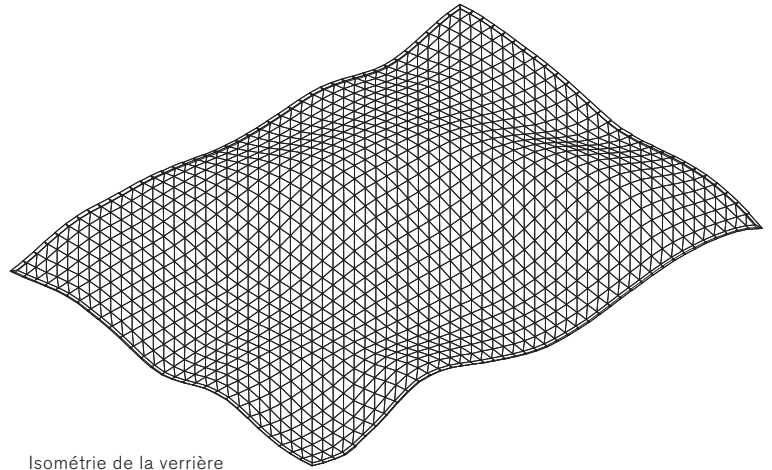


Coupe transversale, échelle 1:500

- 1 Exposition
- 2 Technique

Une forme libre et complexe

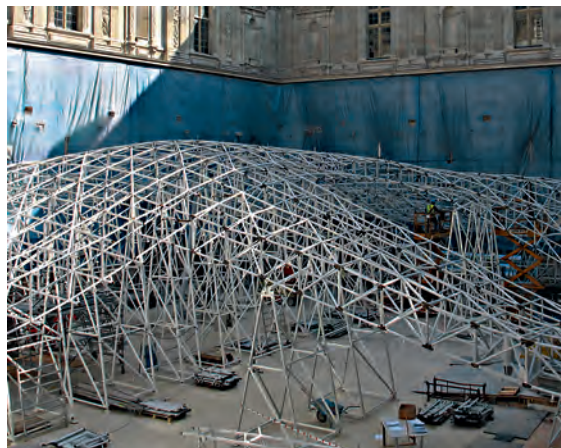
La transposition de l'idée du projet en une structure porteuse la plus économique possible a requis un important travail de modélisation numérique et une étroite collaboration entre tous les intervenants. Le treillis tridimensionnel réalisé présente une hauteur variable et s'effile en direction des bords, où il se réduit à une seule et unique barre. Les quelque 1700 mètres carrés de la toiture – dont le pourtour forme un rectangle en projection verticale – ont été décomposés en plus de 2300 triangles qui ont déterminé la trame de la tubulure métallique et permis de donner à la couverture en verre la forme voulue. Une attention particulière a été portée à la possibilité de réduire le nombre de barres et de fusionner deux triangles en un rectangle, ce qui a permis de diminuer d'un tiers le nombre de plaques de verre requises.



Isométrie de la verrière

Les trémies pratiquées dans le plancher intermédiaire permettent de voir la verrière depuis la pénombre du niveau d'exposition inférieur.





Ci-contre: montage des éléments préfabriqués composant le treillis spatial. A droite: la verrière avant la pose des mailles de métal déployé.



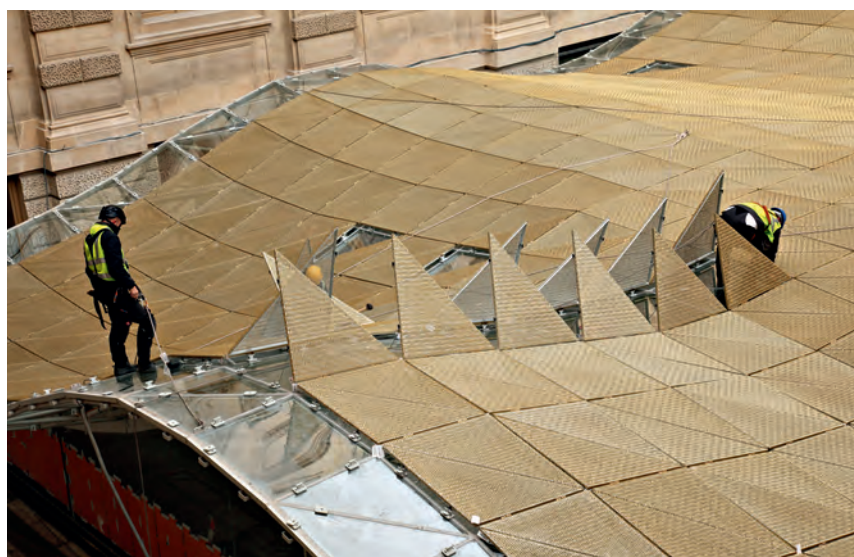
Le treillis spatial de la verrière se compose de plus de 8000 tubes d'acier de diamètre constant, dont l'épaisseur de paroi varie cependant, en fonction des sollicitations, entre 4 et 12 millimètres. Tous les tubes ont été soudés à l'endroit des nœuds. Une grue montée dans la cour Visconti a permis de transporter les éléments tubulaires nécessaires depuis le quai jusqu'à la cour, par-dessus le bâtiment.

D'un poids total de 135 tonnes, la verrière repose sur huit poteaux d'acier légèrement inclinés, dont quatre descendent jusqu'au niveau d'exposition inférieur. Dotés d'appuis articulés, les poteaux de section circulaire reprennent les charges verticales, le contreventement étant assuré par des supports en forme de A placés à l'extérieur des façades.

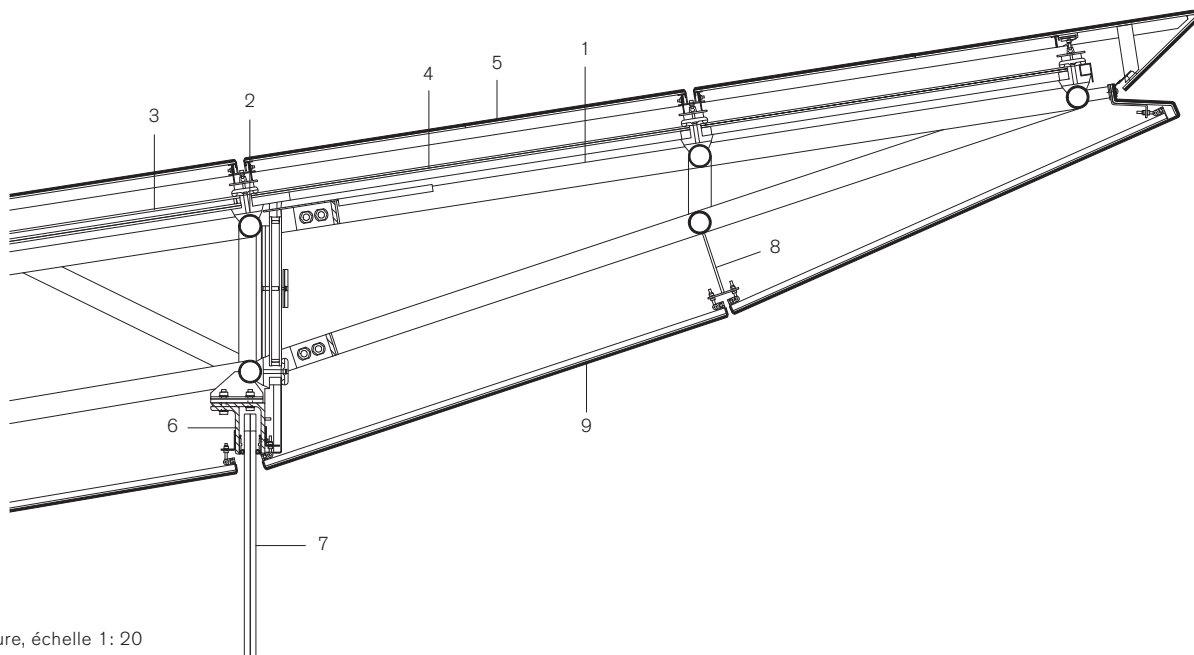
Une enveloppe adéquate

Composées de verre extra clair, les parois vitrées du rez-de-cour permettent de voir les façades délimitant la cour sans opposer aucun obstacle au regard. Maintenus en haut et en bas par des profilés métalliques cachés et séparés par des joints verticaux à peine visibles, les panneaux de verre, d'une largeur de 2,40 mètres et d'une hauteur comprise en 0,50 et 6,00 mètres, correspondent parfaitement à la trame de la structure tubulaire.

L'ouvrage doit cependant son charme particulier aux deux mailles de métal déployé qui enveloppent la verrière, dont l'extérieure sert de brise-soleil et l'intérieure, de plafond. Les 2350 triangles d'environ 120 x 170 centimètres dont se compose la surface filtrent la lumière, dont la qualité diffuse et dorée convient parfaitement à la présentation des arts islamiques.



Les éléments métalliques triangulaires peuvent être ouverts à des fins d'entretien.



Coupe sur rive de toiture, échelle 1: 20

- 1 Structure, tube d'acier Ø 60,3/4 mm
- 2 Attache ponctuelle
- 3 Vitrage isolant en toiture: verre de sécurité feuilleté 6 mm + vide intermédiaire 14 mm + verre de sécurité feuilleté 2 x 6 mm
- 4 Vitrage en débord de toiture: verre de sécurité feuilleté 2 x 5 mm de verre durci avec film en PVB
- 5 Couverture: maille en métal déployé, aluminium anodisé nature et or, sur profilés en T 30/20/3 mm
- 6 Cornière raccordant la façade à la structure porteuse
- 7 Façade vitrée: verre de sécurité feuilleté 2 x 15 mm, joints verticaux en silicone 12 mm
- 8 Profilé en T
- 9 Revêtement en sous-face de toiture: maille en métal déployé, aluminium anodisé nature et or, sur profilés en T 20/20/3 mm

La structure s'effile au niveau des rives, ce qui la rend encore plus légère.



Lieu Musée du Louvre, 75058 Paris (F)
Maître d'ouvrage Musée du Louvre, Paris
Architectes Mario Bellini, Milan (I); Rudy Ricciotti, Bandol (F)
Ingénieurs BERIM, Pantin (F); Hugh Dutton Associés, Paris
Muséographie Renard Piérard, Paris
Construction métallique Waagner-Biro, Vienne (A)
Système porteur treillis spatial
Tonnage 120 t
Nuances d'acier S350
Dimensions surface totale 6800 m², surfaces d'exposition 3800 m², surface de toiture 1700 m², surfaces de façade 460 m²
Coûts environ 40 millions d'euros (y c. installations d'exposition)
Réalisation janvier 2009 – août 2012
Inauguration septembre 2012

Impressum

steeldoc 02/2013, august 2013
Agrandissements de musées

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

Rédaction:
Evelyn Frisch (responsable), Martina Helzel, circa drei, Munich

Traduction française:
Léo Biétry, Lausanne

Textes:
Evelyn C. Frisch, Martina Helzel
Textes basés sur les informations des concepteurs

Photos:
Couverture: Raffaele Cipolletta
Editorial: Mecanoo architecten
21er Haus, Vienne: Wolfgang Thaler (p. 4, p. 5, p. 6 en bas, p. 7, p. 8 en haut, p. 9), Bundesdenkmalamt Wien (p. 6 en haut), Atelier Krischanitz (p. 8 en bas);
Département des Arts de l'Islam, Louvre, Paris:
Musée du Louvre/Antoine Mongodin (p. 10, p. 12, p. 14 en bas),
Musée du Louvre/Philippe Ruault (p. 11), Lisa Ricciotti (p. 13),
Waagner Biro (p. 14 en haut), Raffaele Cipolletta (p. 15);
Musée des Rois de Bavière, Hohenschwangau:
Marcus Ebener (pp. 16–19);
Forteresse de Fortezza: R. Riller (p. 20 en haut, p. 21, p. 23);
A. Chemollo (p. 20 en bas, p. 22)
KaaP Skil, Oudeschild, Texel: Mecanoo architecten (p. 24, p. 26);
Christian Richters (p. 25, p. 27 en bas); Pietersbouwtechniek (p. 27 en haut)
Couverture des fouilles de St-Antony, Oberhausen: Deimel und Wittmar

Les informations et les plans ont été fournis par les bureaux d'études. Dessins retravaillés par Stefan Zunhamer, circa drei, Munich.

Conception graphique:
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Administration, expédition: Giesshübel-Office, Zurich
Impression: Kalt Medien AG, Zoug

ISSN 0255-3104

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

Construire en acier/steeldoc® est la documentation d'architecture du 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**