

02/04 steeldoc

Losanges –
construction et
ornement



Hiérarchie cachée

Maître de l'ouvrage

Prada Japan Co., Ltd

Architectes

Herzog & de Meuron, Bâle

Conception de la structure porteuse

WGG Schnetzer Puskas, Bâle; Takenaka Corporation, Tokyo

Chantier

2001–2003



La marque italienne de mode Prada s'est fait construire par les architectes Herzog & de Meuron un «Epicenter Store» à Tokyo. «Epicenters» sont les magasins ouverts dans les villes les plus importantes de la planète : jamais pareils mais toujours innovants. Une exigence à laquelle l'immeuble répond à tout point de vue, y compris constructif.

Situé dans la zone Omotesando, dédiée aux promenades et à la mode, du quartier Aoyama, l'Epicenter Store de Prada annonce une ère nouvelle dans la culture de consommation même pour Tokyo. Les sens sont sollicités autant par la configuration spatiale que par les aménagements, allant d'une combinaison peu orthodoxe des sols en bois et en pierre, à des revêtements en matériaux synthétiques et en cuir, en passant par des supports revêtus de fourrure. Les surfaces de vente vitrées de tous côtés et inondées de lumière contrastent avec des zones plus intimes pour les cabines d'essayage, les dits «Tubes», lesquels aboutissent sur la surface ouverte comme des tubes horizontaux. Les architectes Herzog & de Meuron parlent d'un programme de contrastes se mouvant entre l'«hypernaturel» et l'«hyperartificiel». Dans le tissu urbain dense de Tokyo, le bâtiment se dresse en solitaire : il se développe en hauteur pour laisser de l'espace à une place comme on en rencontre peu à Tokyo. La forme du bâtiment est perçue – selon les points de vue où on se place – comme une maison munie de toits en pente, ou, en raison de son apparence sculpturale, comme un cristal de roche. La trame en forme de losanges de la façade génère, combinée avec des verres bombés, des reflets déformés et multiples.

Jeu d'embrouille constructif

En raison des multiples possibilités de le percevoir, l'immeuble n'apparaît jusqu'ici, dans les publications architecturales, que de façon marginale. Mais pour ceux qui ont vu des photographies prises sur le chantier, il est incompréhensible qu'il ne soit pas plus connu. La cage en acier avec des «Tubes» de couleur rouille rappelle l'univers de Ken Adam, décorateur de

nombreux films de James Bond. De même, on pense plus facilement à un chantier naval pour sous-marins qu'à un bâtiment en construction. Malgré toutes les images évoquées par le chantier, l'objet terminé paraît familier ; le gros œuvre et le bâtiment terminé ne diffèrent que par la texture des surfaces. L'articulation de l'espace et de la structure porteuse sont une et même chose. L'aménagement n'est perçu que comme un habit collant qui suit la forme du corps sous-jacent en le traduisant presque sans changement.

Malgré la frontière mince qui sépare le gros œuvre de l'aménagement, l'immeuble terminé trahit peu le comment de sa réalisation ; les traces du travail artisanal, comme celles des particularités tectoniques sont estompées. Ainsi, la construction apparaît comme une pièce coulée plutôt qu'assemblée de profilés laminés et de tôles épaisses. Cette «dissimulation» de la véritable structure porteuse donne d'abord à croire que la trame élancée de la façade n'est qu'un «Curtain Wall» classique, bien qu'il s'agisse d'un mur porteur. Cette impression est encore renforcée par les losanges disposés horizontalement plutôt que verticalement. Car une position verticale aurait été plus adaptée à la transmission des charges. Ainsi, on considérerait l'ossature destinée à supporter le vitrage plutôt que les dalles. Le spectateur pourrait même penser à une exécution rigide des losanges. Cependant, comme on le montrera plus loin, ce système de mur extérieur apparement sans hiérarchie dispose d'un ordonnancement inattendu et d'un lien indissoluble avec la structure en son ensemble.

Mode japonaise

Le risque et l'intensité des tremblements de terre sont incomparablement plus importants au Japon qu'en Europe. Cette circonstance n'a cependant pas influencé le projet de l'Epicenter Store : le bâtiment repose sur des appuis en caoutchouc. De ce fait, il n'est exposé qu'à des charges auxquelles il devrait résister en Europe aussi. Le choix de la structure en acier aurait





Les dalles qui ne s'étendent pas jusqu'aux façades génèrent des espaces de grande hauteur. Au rez-de-chaussée, une balustrade inclinée délimite l'espace.

même permis de renoncer à ces appuis coûteux – même au Japon. Cependant, cela aurait entraîné une augmentation de 5 à 10 cm de la section des profilés, ce que les architectes ont écarté : le danger était trop grand de voir l'ossature de la façade devenir une plaque percée de trous.

Les assemblages de la structure en acier sont presque tous soudés. Les exigences élevées à l'égard de la précision de ces assemblages soudés n'aurait pas pu être respectées partout dans le monde. Cependant, au Japon, construire en acier est aussi courant qu'en béton ou en maçonnerie chez nous. Des centaines de soudures exécutées sur le chantier – dont chacune occupait un ouvrier pendant une journée – ont été nécessaires. Dès lors, il n'est pas surprenant que l'érection de l'ossature ait pris presque six mois.

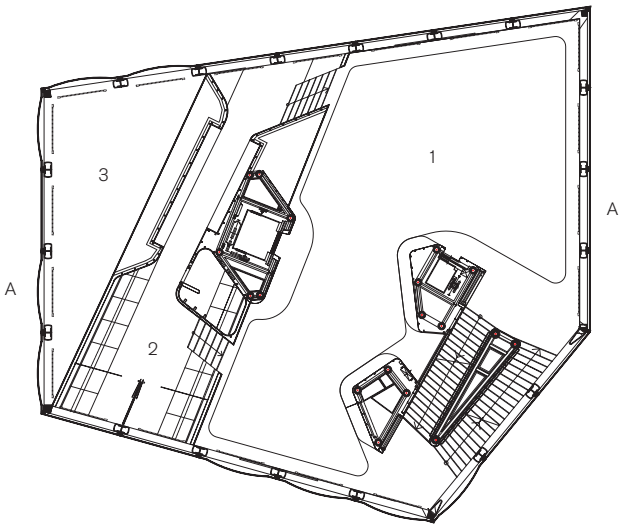
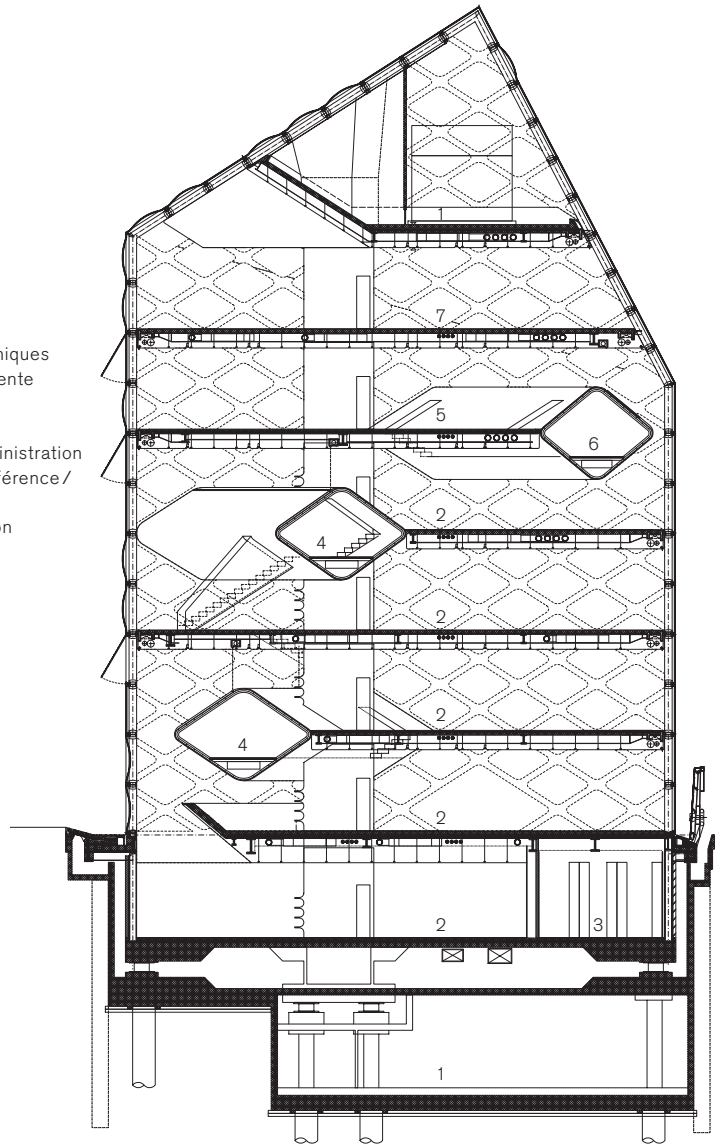
Statique complémentaire

Le système statique de l'Epicenter Store a ceci de particulier que certains éléments de la structure porteuse ne remplissent leur fonction principale qu'en liaison avec d'autres éléments. La grille de losanges de la façade montre cela de façon impressionnante : elle ne peut reprendre les charges verticales qu'en association avec les dalles et elle bénéficie dans une mesure importante de l'effet raidisseur des « Tubes » horizon-

taux. Ces « Tubes », dont la réalisation en tôle de 6 mm d'épaisseur avec des nervures à l'intérieur rappelle la construction navale et ne se rencontre que rarement dans l'industrie du bâtiment, réduisent la longueur de flambage des diagonales et servent en même temps d'appuis pour les dalles. Ces mêmes dalles et les poutres qui les bordent servent de tirants pour la façade et, en formant des triangles avec les diagonales, reprennent les composantes horizontales des losanges légèrement inclinés. Pour être liées aux triangles qui leur sont primordiaux, les diagonales d'une même façade doivent s'étendre d'une dalle à l'autre. Ceci se produit plus rarement que l'on ne pense, en raison de l'étroitesse des façades et des espaces à hauteur double sans raccordement de la dalle. Ainsi, l'entrée principale réunissant trois losanges et demi en une seule portée n'aurait pas pu se trouver ailleurs sur la même façade. Renoncer à la formation de triangles et donner aux losanges la rigidité nécessaire aurait conduit à la limite de ce qui est statiquement faisable et aurait eu pour conséquence l'augmentation de l'épaisseur des noeuds et un renchérissement considérable de l'ouvrage.

Une fois les travaux terminés, l'appartenance d'une diagonale à un triangle n'est plus visible et même avant, elle n'était révélée que par l'épaisseur de la pa-

Coupe A-A
 Echelle 1:300
 1 Locaux techniques
 2 Surface de vente
 3 Dépôt
 4 Vestiaires
 5 Vente & administration
 6 Salle de conférence / VIP
 7 Administration



Premier étage
 Echelle 1:300
 1 Vente
 2 Vestiaire
 3 Aération

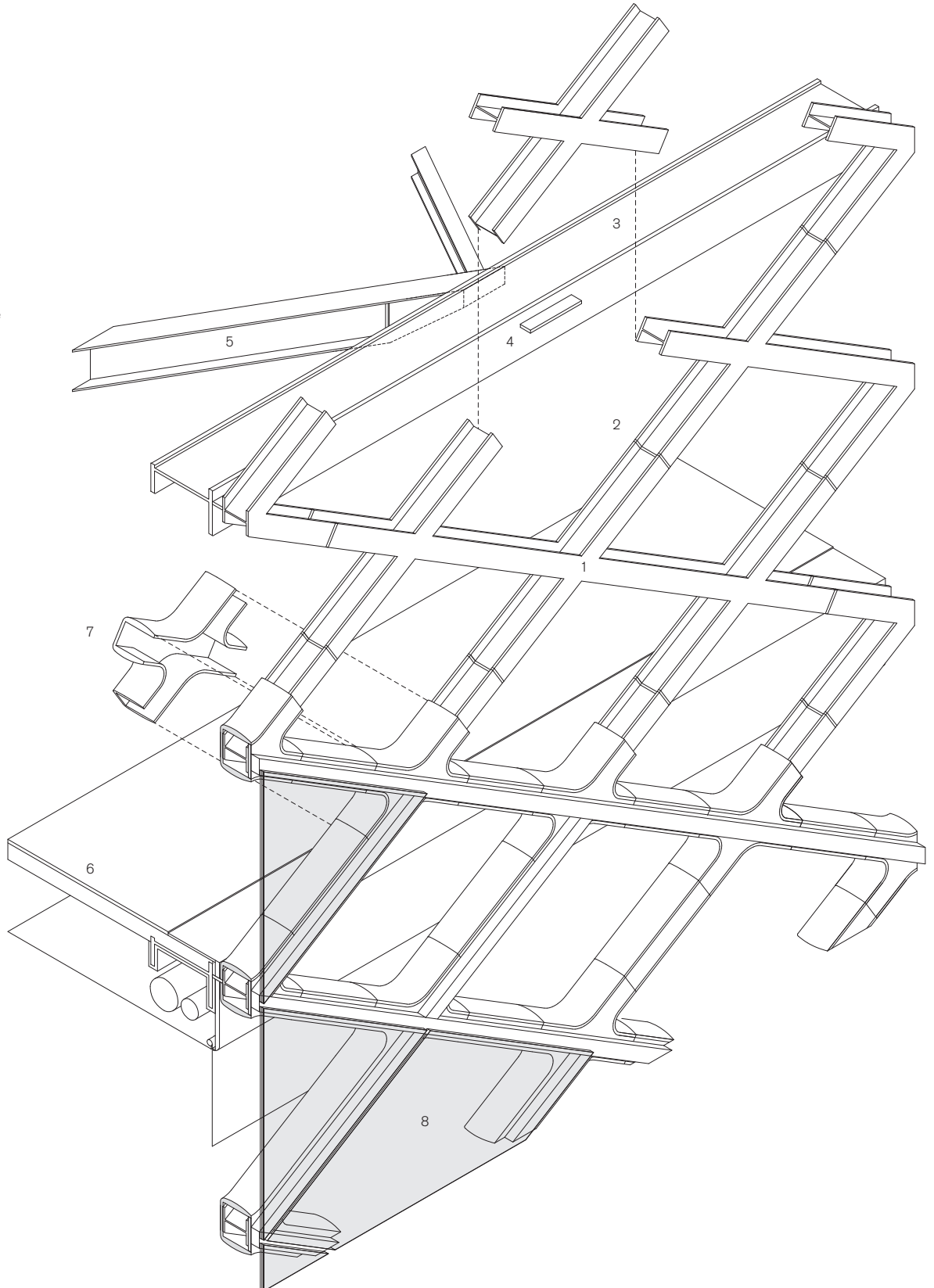


Vue depuis le « tube » vers la surface de vente située plus haut, au 4e étage

Axonométrie

Echelle 1:50

- 1 Structure porteuse en façade : 250/180 mm, livrée en pièces avec des « bras » soudés
- 2 Soudure réalisée sur le chantier
- 3 Poutre de bord des dalles 600/400 mm
- 4 Tôle de liaison entre façade et dalle
- 5 Poutre de dalle : 350/175 mm
- 6 Dalle mixte, béton : 150 mm
- 7 Revêtement de protection contre l'incendie : panneau de silicate de calcium, min. 25 mm (Représentation théorique : fixé aux poutres ultérieurement)
- 8 Eléments en verre : 3,20/2,00 m ; fixation selon système «Vario DZ» aux poteaux, verrouillage en aluminium



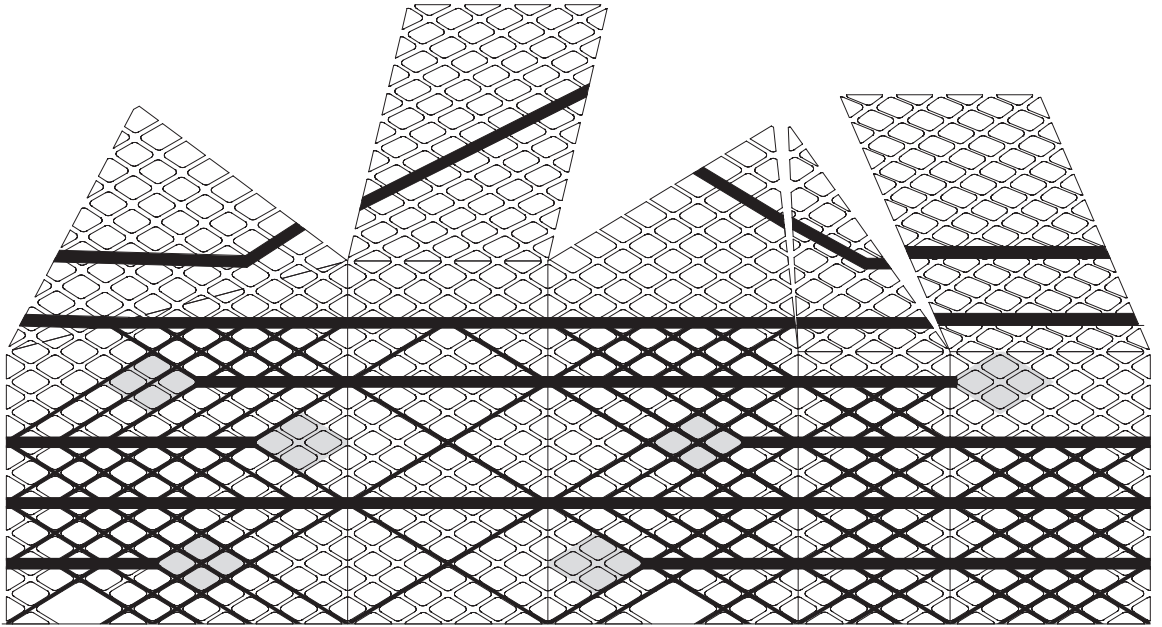
Toit et façade ont la même structure. Reflets et transparence entre pans de verre voisins, plans et courbes.



roi des sections. A la fabrication en usine, les diagonales d'une même direction – partant depuis en bas à gauche vers le haut à droite, par exemple – sont divisées en sections, lesquelles forment, avec les poutres continues de la direction opposée, une série d'angles obtus. Aux cas de charge différents, dus notamment au poids propre réduit aux niveaux supérieurs, on n'a pas réagi par la réduction de la hauteur des sections mais uniquement par la diminution de l'épaisseur des âmes et des ailes – cela, en premier lieu, non pas pour réduire la consommation d'acier mais pour diminuer les surfaces de soudure. Ce principe des sections invariables a nécessité, dans les angles du bâtiment, l'emploi de nœuds particulièrement sollicités et réalisés en fonte.

La réalisation exigeante d'une façade porteuse avec des losanges à l'orientation horizontale a produit, comme effet secondaire, une cage rigide laquelle est à même de reprendre les forces horizontales dues au vent ou aux tremblements de terre et de libérer, par là, le petit noyau de toute fonction de raidisseur. (ad)

Façades mises à plat
Echelle 1:500
Pour reprendre les forces horizontales des losanges, les diagonales à l'intérieur de chaque façade doivent relier les dalles et former des triangles (lignes noires). Pour répondre à des sollicitations plus importantes, ces poutres ont une paroi plus épaisse.



Aux arêtes du bâtiment, des pièces en fonte reprennent des charges plus importantes.



Grâce à l'effet raidisseur des façades, le noyau du bâtiment peut se passer de raidisseurs.

Une scène d'un film de James Bond. La cloison en tôle des «Tubes» aux fonctions statiques est entièrement soudée. Les goujons ne servent qu'à la fixation temporaire des tôles.



Lieu 5-2-6 Minami-Aoyama, Minato-ku, Tokyo

Maître d'ouvrage Prada Japan Co., Ltd

Architectes Herzog & de Meuron, Bâle

Architectes associés/Entreprise générale Takenaka Corporation, Japon

Conception de la structure porteuse WGG Schnetzer Puskas, Bâle; Takenaka Corporation, Japon

Conception de la façade Emmer Pfenninger Partner AG, Münchenstein

Construction métallique Kawada Industries, Japon

Façades Josef Gartner GmbH, Japon

Construction structure porteuse : façade porteuse en poutres à larges ailes, tous les assemblages soudés; noyau : en tubes ronds (charges verticales uniquement); «Tubes» comme supports des dalles et raidisseurs supplémentaire des façades contre le flambage en tôle d'acier avec des nervures de renforcement; dalle mixte acier-béton. Façade rideau : verrouillage des poteaux en aluminium; vitrage selon système «Vario DZ».

Surface utile brute 2'860 m²

Chantier avril 2001 – avril 2003



Impressum

steeldoc 02/04, juin 2004
Construire en acier
Documentation du Centre suisse de la construction métallique

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

Conception graphique:
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zürich

Rédaction et mise en page:
Alois Diethelm (ad)

Photos:
Couverture, p. 8 (à gauche), 19, 20, 21, 23, 26: Christian Richters, Münster
p. 3, 10: Grant Smith (Bell-Pottinger, Londres)
p. 4: Kurt Ackermann (édit.), Industriebau, Stuttgart 1994
p. 5, 7: Carnegie Library, Pittsburgh (USA)
p. 6, 12, 15 (en bas): Schmidlin AG, Aesch
p. 8 (en bas), 13, 15 (en haut): Victor Buyck – Hollandia Joint Venture Ltd, Wraysbury
p. 9: Akademie der Künste (édit.), Bruno Taut 1880–1938, Berlin 1980
p. 11: Nigel Young (Bell-Pottinger), Londres
p. 24, 25: Takenaka Corporation, Tokyo

Administration:
Andreas Hartmann, SZS

Impression:
Kalt-Zehnder-Druck AG, Zoug

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 40.–
Numéros isolés CHF 15.–
Changements de tarif réservé

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 copyright des photos est réservé aux photographes. Une reproduction et traduction même partielle de cette édition n'est autorisée qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.