

# 02/07 steeldoc

Salles de concerts



## Partition en blanc pour cordes

### **Maître d'ouvrage**

Ministère des Travaux Publics, Grand-Duché de Luxembourg

### **Architecte**

Christian de Portzamparc, Paris

### **Ingénieurs**

Gehl Jacoby et Associés, Setec TPI

### **Année de construction**

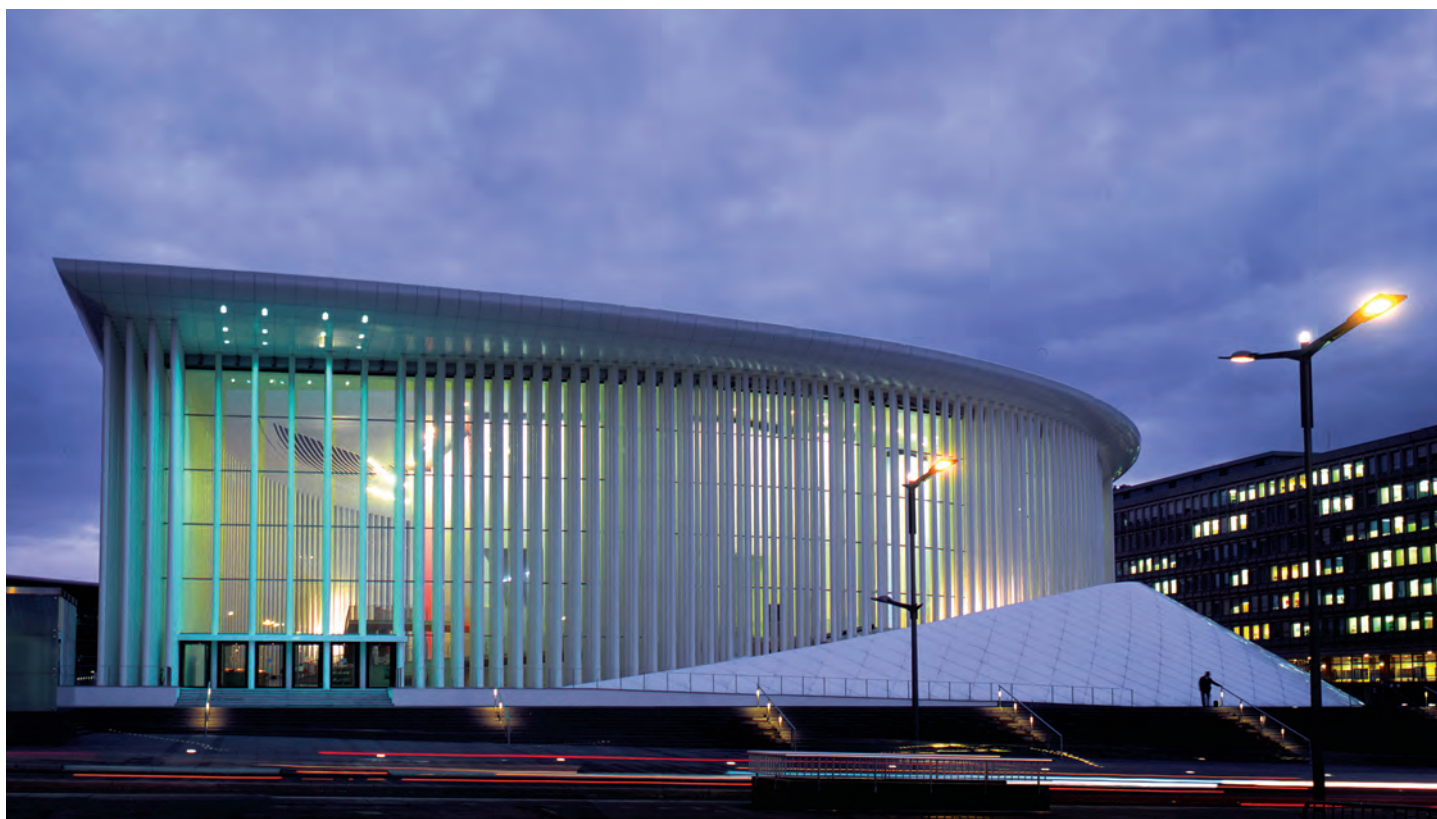
2005



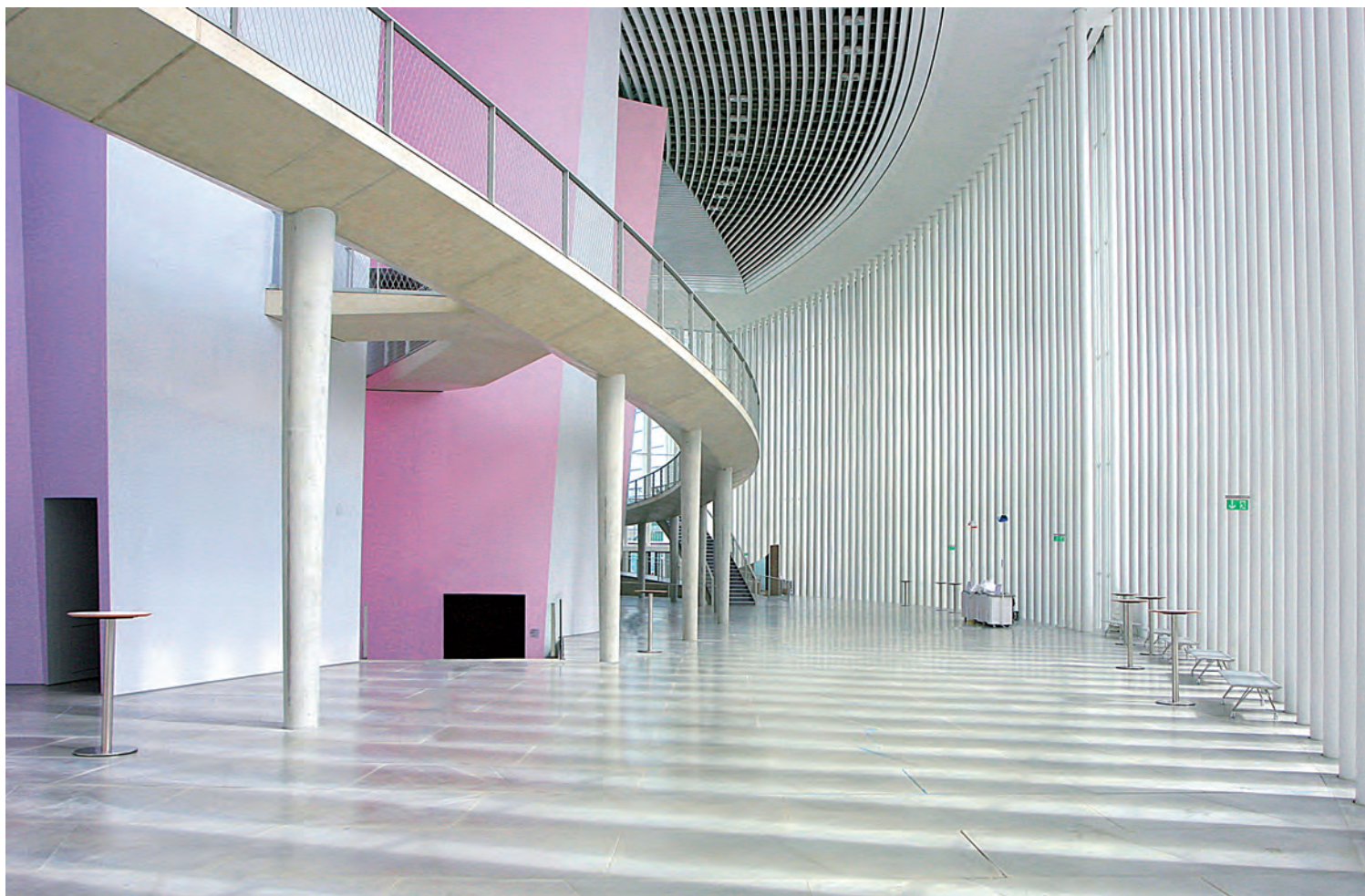
**Si l'essence de la musique pouvait se traduire en une forme plastique, celle-ci trouverait son expression dans cette partition en blanc finement articulée pour cordes que l'architecte Christian de Portzamparc a érigée dans la capitale européenne 2007 de la culture. Pour découvrir toutes les facettes de cette œuvre poétique, il faut partir pour une promenade architecturale.**

Le quartier récent de Kirchberg est à un jet de pierre du centre de la ville de Luxembourg. Pourtant, il est le terrain de prédilection des architectes aux activités sans frontières. Depuis 2005, il s'est enrichi d'un nouveau monument: la Philharmonie de Christian de Portzamparc. Son volume, entouré de minces tiges en acier, peintes en blanc, s'élève sur un plan en forme d'amande au centre de la triangulaire Place de l'Europe, créée par Ricardo Bofill, dans

l'esprit des places de la Renaissance italienne. La forme, tantôt arrondie, tantôt pointue, de cette maison de la musique est en opposition avec son environnement rigoureusement rectangulaire. Cette sculpture architectonique est un jeu d'échelle, de rythme et de lumière – thèmes qui caractérisent depuis toujours l'œuvre de ce lauréat du Prix Pritzker, travaillant à Paris.







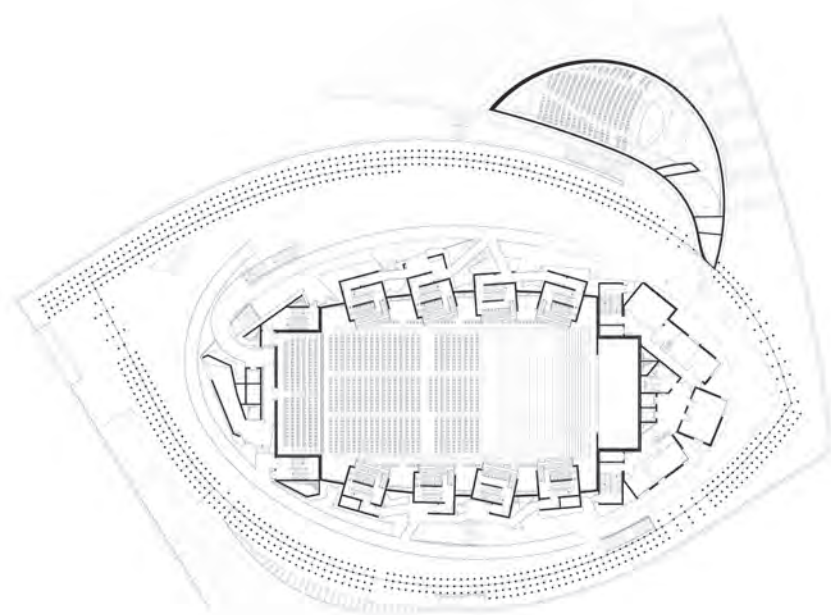
### Espaces complexes

La grande salle, nommée Salle de concerts Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte, offre 1307 places (nombre pouvant être porté jusqu'à 1500). Elle se trouve au coeur du bâtiment et est entourée d'un double espace de protection. Evoquant l'aspect d'une partition, 823 tiges – des colonnes très élancées, d'une hauteur de 20 mètres et d'un diamètre de 52 centimètres seulement – sont disposées au pourtour, suivant un rythme mathématique. Derrière ces colonnades, entre l'enveloppe extérieure et le noyau central constitué par la grande salle, s'étend un foyer sans limites offrant d'innombrables échappées.

La paroi extérieure de la grande salle présente des saillies et des retraits correspondant à la disposition analogue des loges à l'intérieur de la salle. Ces murs se dressent comme des parois rocheuses et évoquent les hautes falaises crayeuses de la Côte d'Albâtre en Normandie. Les niches, aux couleurs pastel de l'arc-en-ciel, abritent, outre les entrées de la salle, les vestiaires et d'autres infrastructures.

La perception spatiale déjà complexe du foyer est encore renforcée par un éclairage zénithal provenant d'un anneau circulaire et par la lumière pénétrant latéralement.

La subtile paroi de tiges plonge le foyer dans une lumière diffuse: 846 poteaux élancés en tube d'acier sont disposés selon un rythme varié.



Plan du rez-de-chaussée



La rampe flotte autour du volume de la scène et permet de nombreuses échappées intéressantes. La petite salle de musique de chambre en forme de coquillage accueille 300 spectateurs supplémentaires.



Portzamparc a conçu – comme Jean Nouvel à Lucerne – la grande salle de concerts, convenant à toutes les formes de la musique classique, comme une version modernisée de la Musikvereinssaal historique de Vienne. La salle est rectangulaire comme un carton à chaussures, avec scène frontale. L'estrade est entouré de quatre tours abritant chacune quatre loges avec leurs balcons et peut accueillir jusqu'à 120 musiciens qui jouent comme sur une «piazza». Une petite salle de 302 places, pour musique de chambre, en forme de coquille et recouverte de panneaux blancs en aluminium, est juxtaposée au volume principal.

#### Structure en acier

La salle de concert, de forme elliptique, est entourée de murs en béton où sont aménagés les loges et les cages d'escaliers. 74 poutres en treillis métallique, de longueurs variées, rayonnent et viennent s'appuyer sur des consoles de la face extérieure de ce volume. A leur autre extrémité, ces poutres reposent sur une structure d'appui composée de poteaux en tube d'acier d'un diamètre de 324 mm, qu'elles dépassent. La membrure supérieure des treillis sert de support à l'infrastructure de la toiture, soit à la structure en anneau vitrée qui surmonte les murs de béton en forme d'ellipse.

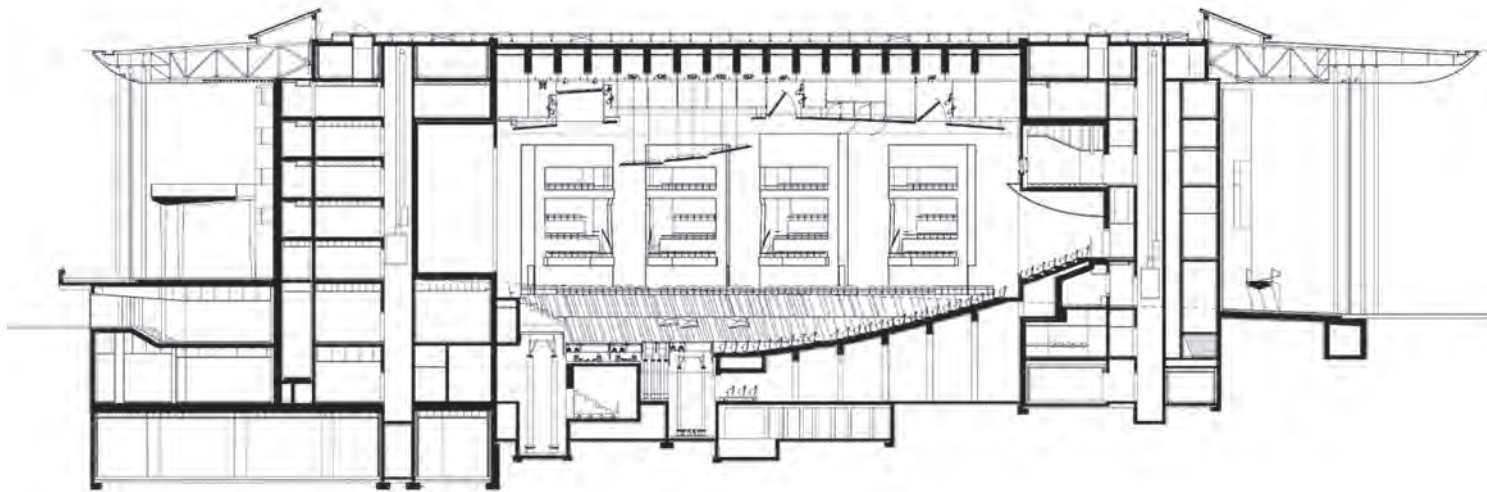
Dans le sens radial, jusqu'à quatre poteaux sont disposés à une distance de 1.04. Dans le sens tangentiel, l'écartement des poteaux est également de 1.04 m pour l'essentiel (204 x). Cependant, dans certaines zones, cet écartement est de 2.08 m (26 x), ce qui permet d'y placer les 13 portes. Entre le mur en béton de la salle de concert et l'alignement des poteaux se développe ainsi le foyer de 18 mètres de hauteur qui entoure la salle.

#### Forêt de tiges transparente

De l'extérieur, cette «boîte de résonance» blanche apparaît comme une forêt de tiges, tout en finesse, comprenant 825 tubes d'acier dont la hauteur va jusqu'à 20 mètres, mais dont le diamètre est de 32 centimètres seulement. Ces tiges sont disposées en trois à quatre alignements, selon un rythme variable, comme si une onde sonore traversait la forêt. L'alignement extérieur porte la toiture, celui du milieu stabilise l'enveloppe en verre, alors que l'alignement intérieur sert à la ventilation du foyer. Pour entraver les oscillations des 240 colonnes extérieures porteuses, celles-ci sont remplies de silicone et munies d'amortisseurs pendulaires. L'épaisseur de la paroi des tubes varie entre 5 et 14 millimètres et leur poids va de 767 à 2190 kilos. Les 171 autres colonnes extérieures non porteuses disposent également d'amortisseurs pendulaires, en raison de leur élancement et des forces du vent.





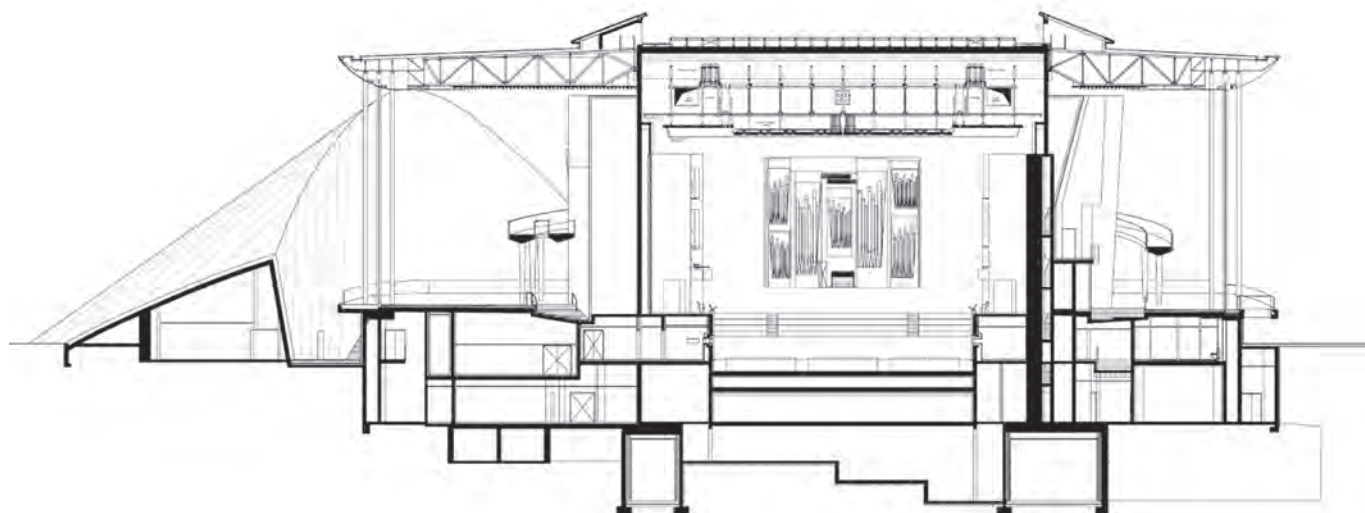


Coupe longitudinale, échelle 1:666

La grande salle de concerts offre 1300 places. Les tours des loges sont enveloppées de lumière de façon impressionnante et suggèrent une piazza.







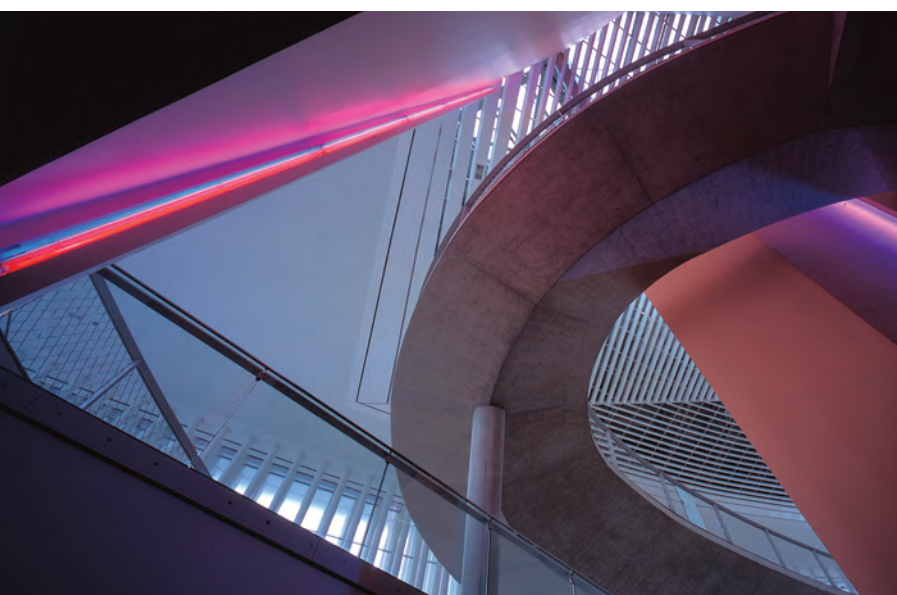
Coupe transversale, échelle 1:666



Ces colonnes non porteuses ont une paroi d'épaisseur constante de 5 millimètres et un poids moyen de 740 kilos. Les colonnes qui stabilisent la façade vitrée sont reliées entre elles par soudure à une mince barre carrée et n'ont ainsi pas besoin d'amortisseurs. Les colonnes de la rangée intérieure n'ont pas de fonction statique mais intègrent l'installation de ventilation; elles ont les mêmes caractéristiques matérielles que les colonnes extérieures. La forêt de tiges filtre la lumière latérale, de sorte que le foyer – s'élevant légèrement autour de la salle de concerts – bénéficie d'un éclairage suivant un rythme musical.

#### Façade sans cadres

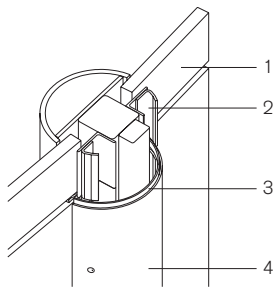
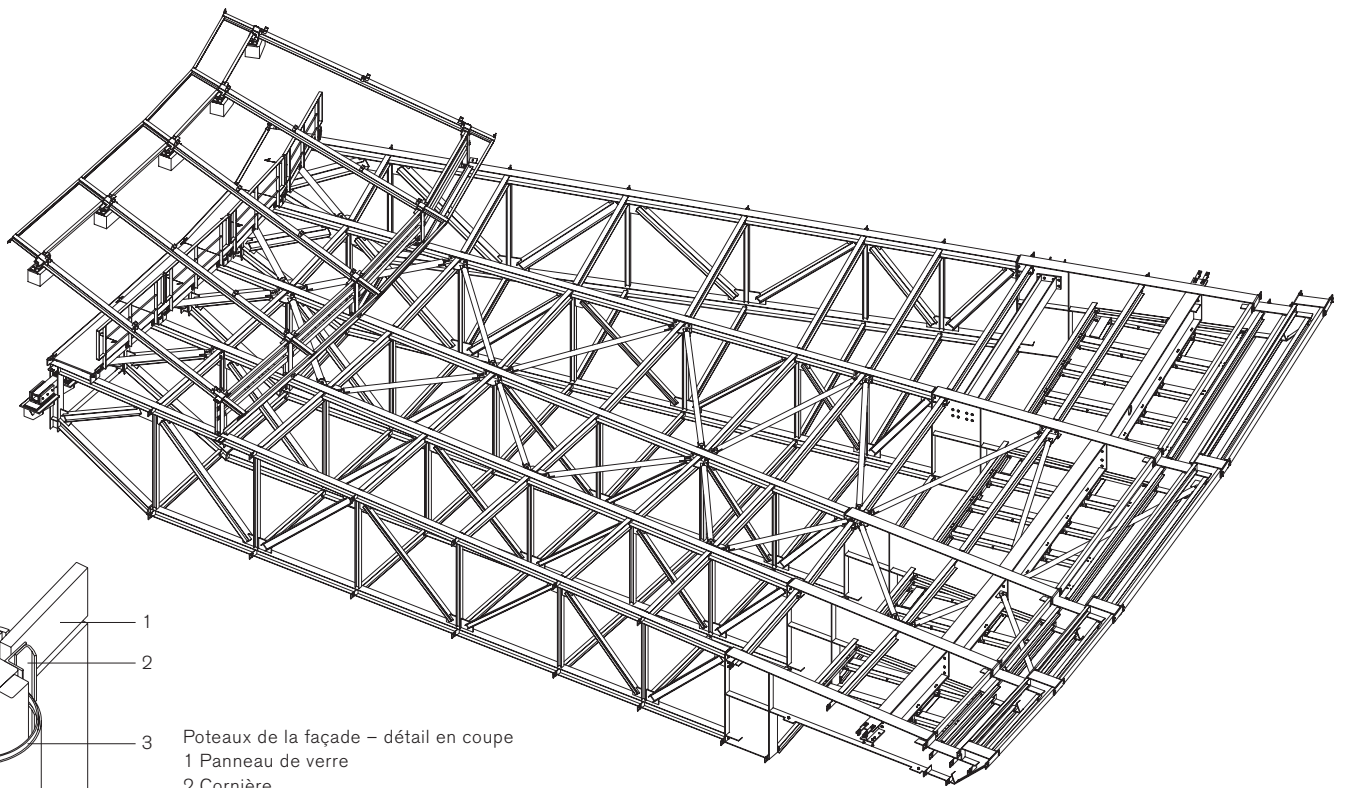
La façade en verre sans cadres, combinée avec les très hauts poteaux, est une construction spéciale. En effet, il fallait compter avec des déformations de la structure en acier de l'ordre de 40 mm, dues à l'action du vent et à la dilatation thermique. Il fallait donc permettre ces déformations et assurer en même temps l'étanchéité de la façade et sa capacité fonctionnelle. Les appuis de la façade sont formés, pour l'essentiel, de demi-tubes, côté intérieur, complétés par des tôles et des carrés, pour disposer de la section nécessaire pour la statique. En direction de l'axe de la façade, une sorte de poche disposée des deux côtés maintient les panneaux de verre.



Ces panneaux de verre ont une hauteur de 5,1 mètre, de sorte que 5 à 6 panneaux sont superposés. Les panneaux sont séparés par un joint horizontal large de 28 mm et supportés par des appuis vissés. Après le montage de la façade en verre, des demi-tubes sont ajoutés à l'extérieur, de la sorte que les appuis ont l'aspect de tubes complets.



**Lieu** Place de l'Europe, Luxembourg  
**Maître d'ouvrage** Ministère des Travaux publics (Walter De Toffol), Luxembourg  
**Architecte** Christian de Portzamparc  
**Ingénieurs** Gehl Jacoby et Associés, Setec TPI  
**Construction métallique** Claus Qeck GmbH  
**Dimensions du bâtiment** longueur maximale 126 m; hauteur maximale depuis la Place de l'Europe jusqu'au toit 25 m; volume de l'ensemble 192 883 m<sup>3</sup>; surface totale 20 000 m<sup>2</sup>  
**Données de la structure métallique** tonnage d'ensemble: 2500 t, dont environ 1800 t pour les tubes des appuis (846); qualité des tubes: aciers S 235 et S 355; environ 600 t de plats et de carrés pour les poutres en treillis, pannes, assemblages, etc. et environ 100 t pour la structure de la toiture, la médiathèque, et le tunnel de liaison  
**Conception et réalisation** 2002 – 2005  
**Montage de la structure métallique** novembre 2003 – décembre 2004



Poteaux de la façade – détail en coupe  
 1 Panneau de verre  
 2 Cornière  
 3 Tôle de la jointure  
 4 Revêtement en tôle 6 mm

Isométrie de la structure de la toiture



Montage de la structure en acier. 74 poutres en treillis de longueur variée rayonnent depuis un noyau en béton. Côté façades, elles reposent sur des poteaux en tube d'acier par l'intermédiaire d'une structure d'appui.

