

## Coup d'aile entre deux mondes

### Maitre d'ouvrage

Unique Flughafen Zürich AG

### Architectes

Planergemeinschaft Flughafenkopf PGF :  
Itten + Brechbühl, Zurich  
Nicholas Grimshaw and Partners Ltd, Londres  
Ernst Basler + Partner, Zurich  
Ove Arup and Partners, Londres

### Année de construction

2004

**Les hôtes du nouvel aéroport Unique de Zurich sont accueillis dans un espace généreux et séduisant, baigné de lumière. L'Airside Center recouvre – comme une aile déployée – les volumes complexes de l'aéroport ; il centralise, organise et dirige les flux de voyageurs et offre assez d'espace pour s'y attarder. C'est une zone qui relie le monde du départ et celui de l'arrivée.**

Il n'y a guère d'aéroport qui offre à ses hôtes un geste de bienvenue plus grandiose. L'Airside Center dégage une atmosphère sereine et détendue qu'il transmet à ses usagers. Le niveau sonore y est abaissé au point qu'on se mettrait à chuchoter. Pas d'énerverment, ni tumulte – on flâne devant des boutiques élégantes et on entre dans un hall d'attente aux dimensions d'une

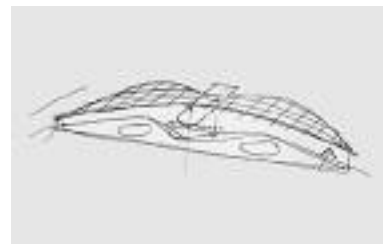
cathédrale. Le regard s'élève, suit le large élan des lignes, mesure la hauteur et la force des appuis. On aimerait prolonger le temps d'attente pour le consacrer à la contemplation du paysage et s'adonner à l'effet de l'espace.

### Attendre, flâner, regarder

L'Airside Center constitue le coeur de la cinquième étape de l'aménagement de l'aéroport de Zurich. C'est une communauté d'études composée d'architectes et d'ingénieurs anglais et suisses qui a gagné le concours en 1996. L'ouvrage est un espace de transit canalisant le trafic aérien et terrestre, qui coordonne et gère tous les cheminements. Il relie les deux terminaux A et B, ainsi que le Dock Midfield au-dessus du Skymetro. En même temps, il est salle d'attente, shopping mall et offrant une belle vue sur les pistes. Il abrite une soixantaine de commerces haut de gamme. Un volume à deux niveaux, revêtu de bois, pour les magasins suit l'élan de l'espace et relie le rez-de-chaussée ouvert à une galerie. L'impression d'une agréable zone d'attente et de redistribution des flux de voyageurs domine malgré l'activité commerciale.

### Toiture complexe

La vaste toiture flotte au-dessus d'un espace long de 250 mètres qui se rétrécit aux extrémités. Pour réaliser l'idée architecturale d'une «aile», il fallait lui donner une forme pouvant être décrite par des formules mathématiques et concevoir une structure porteuse. La forme du toit est une section découpée de l'enve-

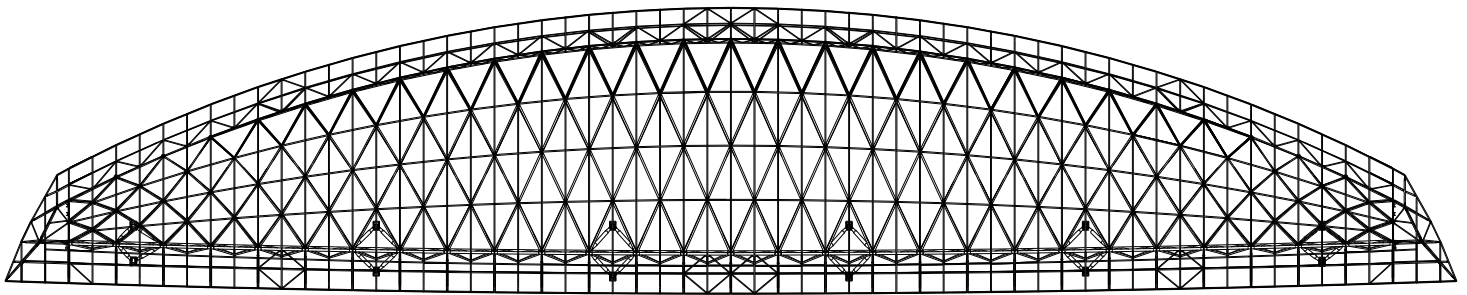


Les premières esquisses de l'architecte Grimshaw montrent une toiture à deux ailes.









Plan de la structure du toit

Le toit est une structure à double courbure composée de treillis croisés en diagonale.

loppé d'un cylindre incurvé. Il en résulte un voile à double courbure composé de treillis croisés en diagonale. La structure en acier devait demeurer apparente vers l'intérieur. Pour éviter une trop importante densité inesthétique de la structure aux extrémités de l'aile, la distance entre les noeuds est diminuée graduellement de telle façon que les lignes se rapprochent. Les noeuds se situent sur une trame au module de 7,75 mètres. La distance entre la membrure supérieure et la membrure inférieure du treillis est également constante et mesure 2,25 mètres.

La poutre bordant le treillis spatial, du côté de la façade, est supportée en six endroits par des couples de béquilles en forme de V, atteignant la hauteur de 17 mètres. Côté arrière, le toit est porté par une série régulière de poteaux. Dans le sens transversal, le toit est supporté de façon isostatique alors que les béquilles en V reprennent les charges dues au vent et aux forces sismiques. Les béquilles en V sont portées par des socles massifs impressionnants en acier, reposant par

des appuis glissants sur la dalle en béton pour des déplacements horizontaux. Au lieu des éléments en fonte initialement prévus, on a retenu pour les socles des éléments soudés d'acier laminé et de barres massives, car en raison de la courbure du toit, tous les socles de même que tous les couples de béquilles ont des dimensions différentes. La réalisation de ces socles a constitué le travail le plus exigeant de la construction. Ils sont, en effet, composés de 15 pièces différentes assemblées par soudure.

La géométrie complexe de la structure a également eu pour conséquence des angles de raccordement différents des tubes d'acier. Les noeuds de la membrure supérieure réunissent jusqu'à sept, ceux de la membrure inférieure jusqu'à neuf barres. Les noeuds sont soit uniques, soit vont par paires à cause de la symétrie de la structure. La configuration spatiale des noeuds a exigé un travail énorme pour le dimensionnement comme pour la réalisation. Pour cette raison, les efforts sont introduits dans les noeuds à l'aide de tôles



glissées dans une fente des tubes où elles sont soudées. Les forces sont transmises par des cordons de soudures droits.

#### Une vitrine tournée vers les pistes

La géométrie de la large façade vitrée est tout aussi complexe que celle de la structure porteuse. A ses extrémités, la façade doit pouvoir absorber une dilatation thermique allant jusqu'à 3,5 centimètres. La forme de la construction composée de montants et de traverses se base sur un cône. Il en résulte des champs en forme de trapèze. Toutefois, ils ne s'écartent pas plus de 5 millimètres d'un rectangle. Ceci a permis le découpage de panneaux de vitre rectangulaires de dimensions standard, ce qui a diminué les coûts. Les montants sont suspendus au toit sans possibilité de déplacements, leur fixation à leur base fournit cependant le jeu nécessaire aux déformations. L'effet conjugué des montants, des traverses, des raidisseurs incurvés et des liens droits entre montants et raidisseurs constitue une poutre Vierendeel dans le sens

vertical. Les éléments de la façade ont été entièrement fabriqués en usine et, sur le chantier, montés sur place sans soudure.

La nuit, le front vitré fait l'effet d'un immense luminaire. Visible de loin, l'Airside Center est le nouveau visage de l'aéroport de Zurich. Douze mois de préparation et dix mois de montage ont été nécessaires à la réalisation de ce morceau de bravoure de l'art de l'ingénieur en construction métallique. (ef)

Visible de loin, l'Airside Center est le nouveau visage de l'aéroport de Zurich.



**Emplacement** Airside Center, Aéroport Unique, Zurich

**Maître d'ouvrage** Unique Flughafen Zürich AG, Zurich

**Conception** Planergemeinschaft Flughafenkopf AG

Architectes Grimshaw, Londres, pour Lead Design ; Itten et Brechbühl, Zurich pour les études d'exécution ; Ingénieurs Arup, Londres, conception de la toiture et des façades ; Ernst Basler und Partner, Zurich, contrôle de la qualité lors de l'exécution de la toiture et des façades

**Conception des façades** Emmer Pfenninger und Partner, Bâle

**Construction métallique** Tuchs Schmid Engineering AG, Frauenfeld (structure du toit et béquilles) et ASAC (Arbeitsgemeinschaft Stahlbau Airside Center) : Jakem AG, Münchwilen, Aepli Stahlbau AG, Gossau ; Baltensperger AG, Hôri, Schneider Stahlbau AG, Jona ; Zwahlen & Mayr SA, Aigle

**Façades** Geillinger Fenster und Fassaden AG, Winterthur ; Tobler Stahlbau AG, Saint-Gall

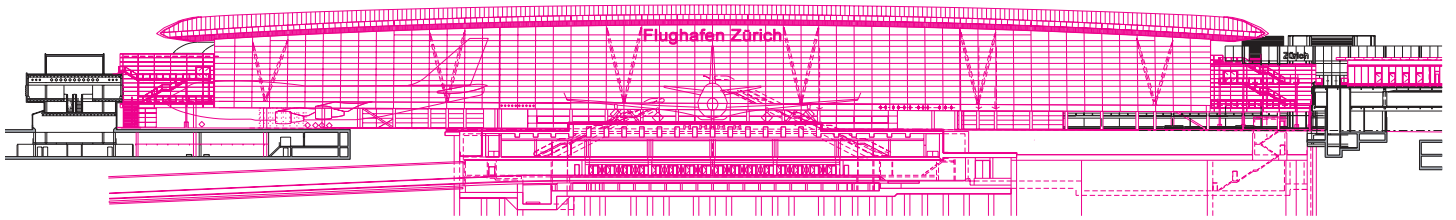
**Couverture du toit** Schneider Leichtbausysteme, Andwil

**Acier** structure de la toiture : têtes de fourche, goujons, socles des béquilles, appuis, tôle d'assemblage S 355 ; profilés IPE, HEA et HEB S 355 ; tubes S 355. façade de l'ouest : ailes des poteaux S 460 et âme des poteaux S 355, tirants S 355, membrures profilé américain W 150/100/24 S 355

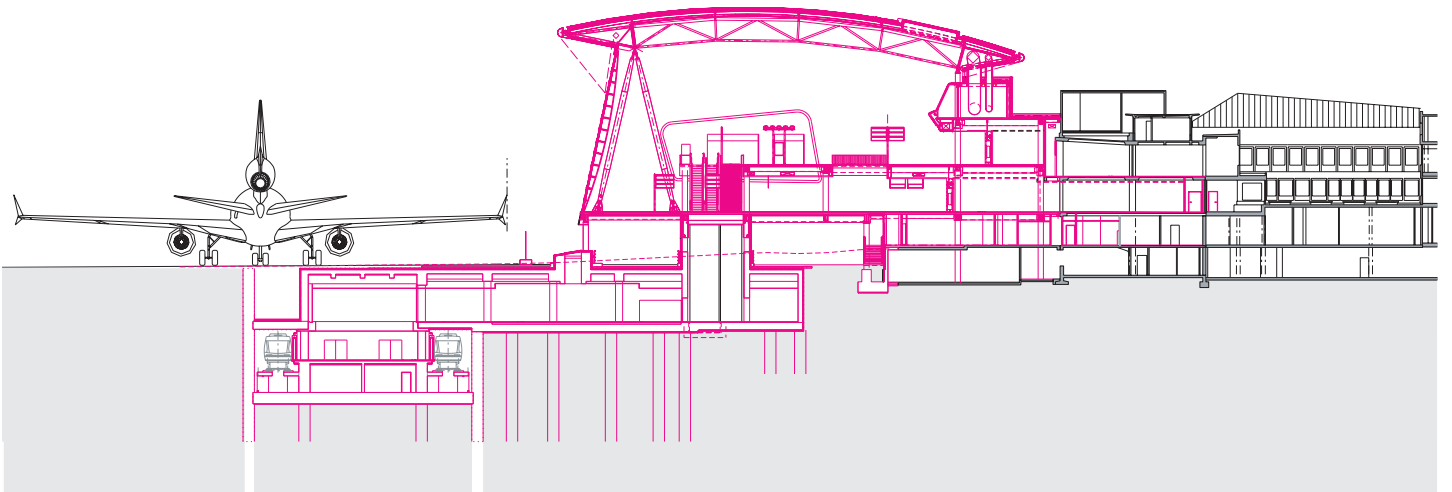
Structure porteuse : tonnage total 7000 t d'acier ; toiture 1050 t d'acier, surface d'acier 13 350 m<sup>2</sup>, tôle de couverture 9 000 m<sup>2</sup> ; 14 850 pièces, dont 3 000 tubes, 9 300 pièces de tôles, 1 300 profilés H+L ; 4 150 éléments de montage, 5 800 plans CAD

**Montage** 5 mois

**Fin des travaux** 2004



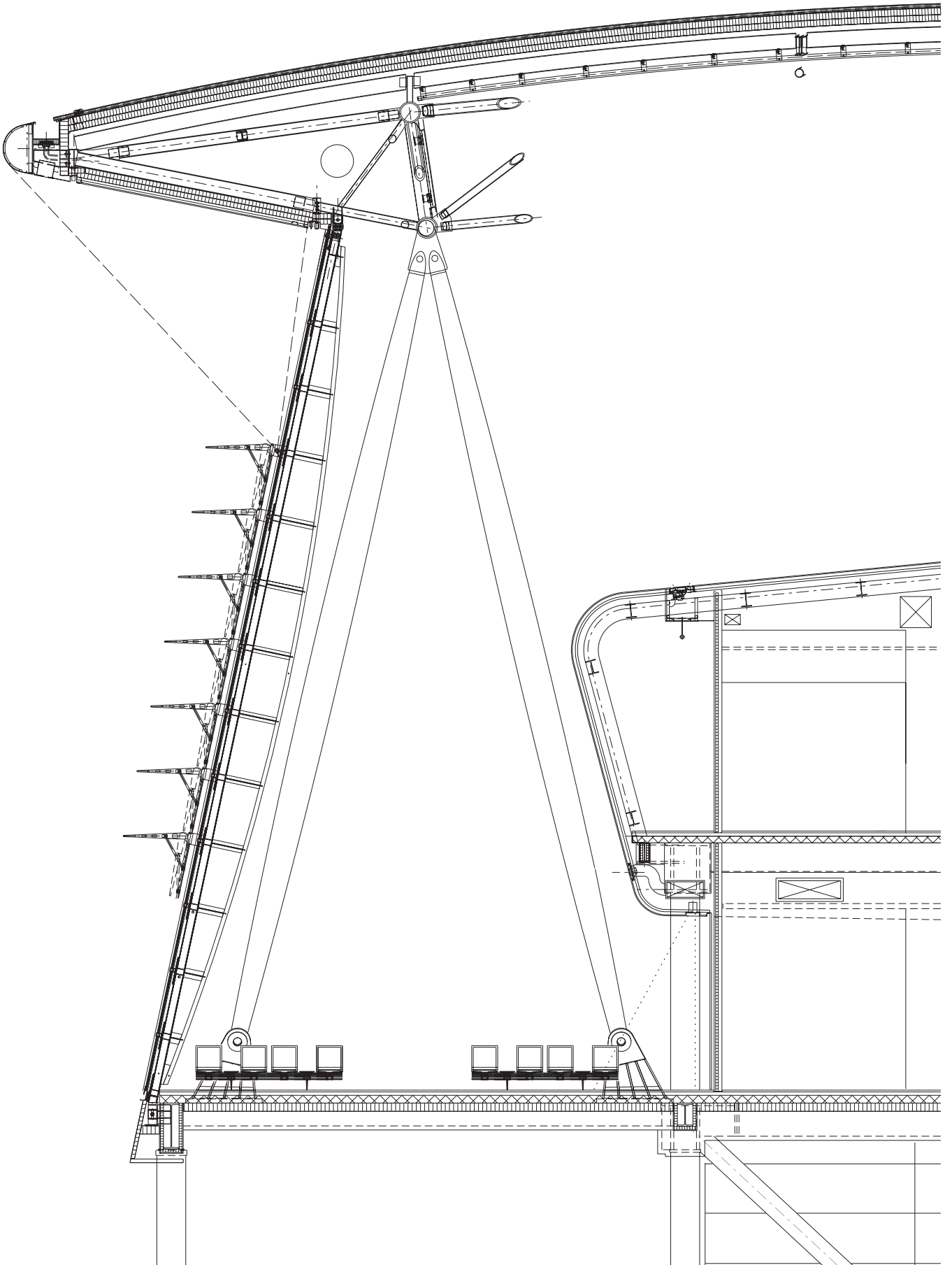
Façade ouest avec coupe des jetées A et B



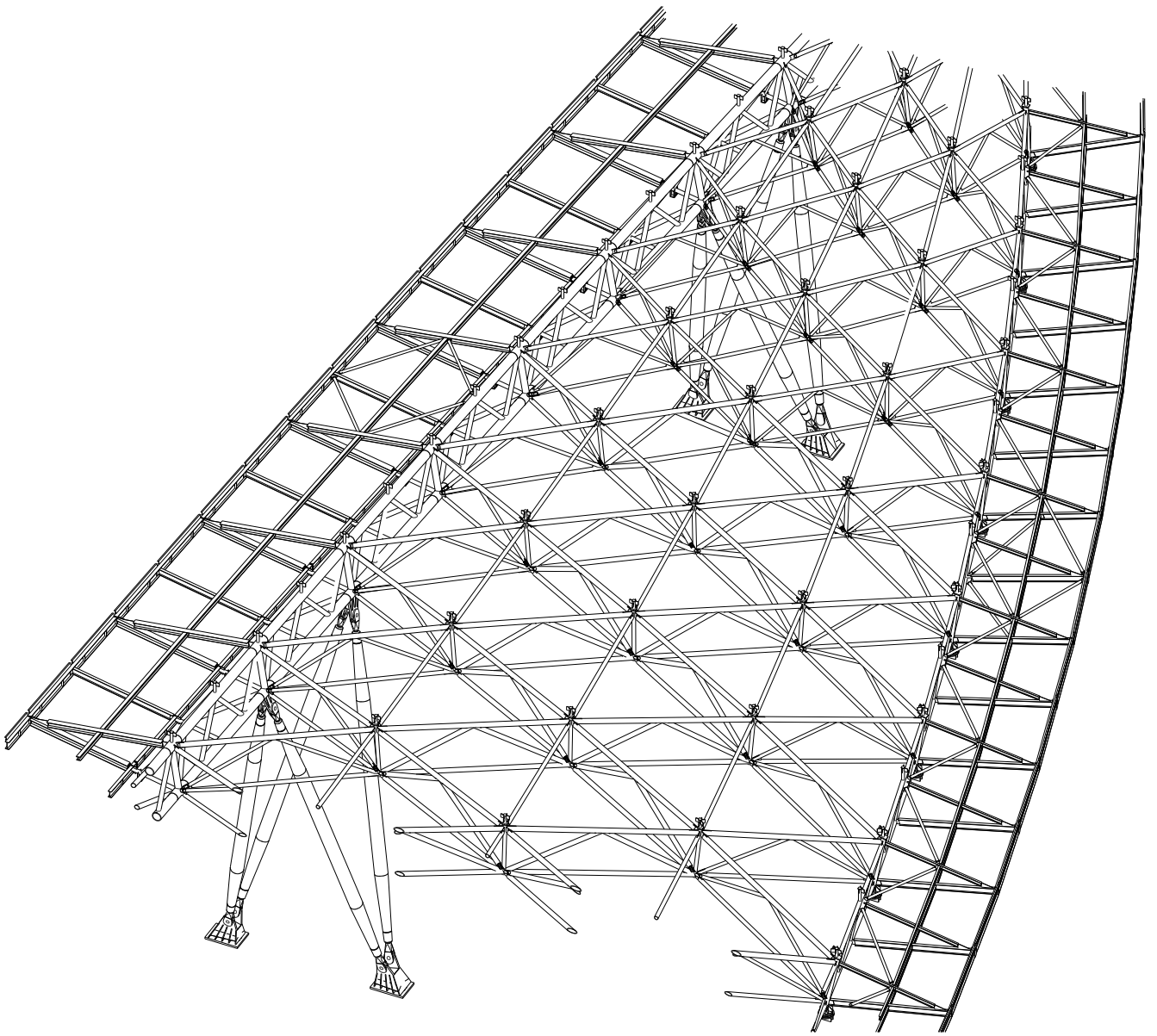
Coupe du hall et de la station skymetro

Douze mois de préparation et dix mois de montage ont été nécessaires à la réalisation de ce morceau de bravoure de l'art de l'ingénieur en construction métallique.





Détail, échelle 1:50



Axonométrie de la toiture

Socle des béquilles supportant la toiture. Ce sont 9 barres qui se rencontrent aux nœuds de la membrure inférieure.

