

La cathédrale du développement durable

Maître d'ouvrage

Ministère pour l'urbanisme, l'habitat, la culture et le sport,
Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Düsseldorf

Architectes et concepteurs

Petzinka Pink Architekten, Düsseldorf

Ingénieurs

Petzinka Pink Tichelmann, Darmstadt

Année de construction

2002



Le nouveau bâtiment de la représentation du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie à Berlin doit refléter les objectifs de sa politique de construction, à savoir: développement durable, économie des ressources et de l'énergie. De ce fait, le développement de nouveaux produits et de techniques de construction innovantes s'est fait attribuer une importance particulière. On y assiste au mariage heureux des avantages de la construction en acier et de celle en bois.

Le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie est sis dans la région de la Ruhr – une région au lourd passé industriel. Depuis les années 1990, le Land fait de gros efforts en vue de l'amélioration de la qualité de vie de ses habitants. Le siège de sa représentation dans le nouveau quartier diplomatique de Berlin est un manifeste du développement durable. Dans la construction, cela signifie: versatilité et adaptabilité à des exigences futures tout au long de son existence, réduction des besoins en matériaux, en processus et en produits, emploi intensif de matériaux écologiques

et de ressources renouvelables. Dès l'annonce du concours international, auquel plus de mille architectes ont participé en 1999, le maître d'ouvrage a posé des exigences spéciales concernant le caractère symbolique du bâtiment, son architecture et sa conception économe en ressources.

Les matériaux, tout comme le système de construction et la technique de climatisation, ont été choisis par le bureau d'architecture Petzinka Pink, vainqueur du concours, selon des critères écologiques les plus



stricts, tenant également compte de la flexibilité dans l'affectation et de l'optimisation des coûts à long terme (coûts de la construction et de l'exploitation). Le volume cubique à quatre étages, en verre, acier et bois, abrite des bureaux, des salles de réunion et des salles polyvalentes, un restaurant et de petits appartements. Les trois matériaux principaux ont été choisis avec soin. L'acier: traitement économe en énergie et pratiquement recyclable à l'infini; le bois: la matière première renouvelable; le verre: dispensateur de lumière et de chaleur. Le béton n'a été employé que pour le sous-sol et les cages d'escalier. Un des objectifs écologiques des architectes – la «dématérialisation» du bâtiment – a été atteint par une exécution à sec et en système de construction légère.

Dalles en bois sur des cadres en acier

La structure primaire des quatre niveaux consiste en dix cadres en acier disposés parallèlement lesquels reprennent les charges verticales des dalles. Les dalles en éléments creux en bois préfabriqués, avec des travées de 5,4 m, sont posées sur les traverses des cadres en acier. Ces éléments sont placés sur la semelle inférieure des poutres et fixés par des boulons. Les noyaux contenant les installations ne participent pas au contreventement de l'immeuble mais portent seulement leur poids propre et celui des circulations.

Grille de paraboles

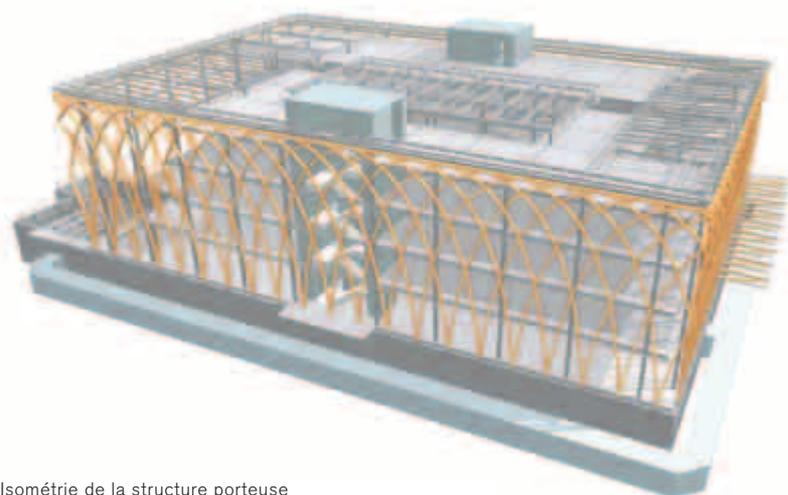
Le contreventement nécessaire à la stabilité de l'édifice est reporté au plan de la façade où il est promu en ornement technologique: une grille sophistiquée d'arcs brisés en bois. Cette structure secondaire hyperstatique est composée de pièces cintrées en forme de parabole, réalisées en bois lamellé-collé, et elle enveloppe complètement le bâtiment. Ces éléments, de la hauteur de l'immeuble, ont été préfabriqués et assemblés aux noeuds sur le chantier.

Façade double

Dans la zone des bureaux et des appartements, la façade est une enveloppe double, dans la zone du jardin d'hiver, elle est simple. La structure double de la façade permet une adaptation à la situation météorologique variable selon les heures de la journée et les saisons. La façade intérieure constitue une isolation physique du bâtiment et comprend des fenêtres en bois, de la hauteur des locaux. La façade extérieure est un vitrage, de la hauteur des niveaux, reposant, sur ses deux côtés, sur des profilés horizontaux et fixé sur des appuis ponctuels. Elle protège également la grille des arcs en bois. La façade permet une aération naturelle et l'utilisation de l'énergie solaire, en particulier par l'isolation thermique de la façade intérieure.



La structure en acier élancée et les arcs en bois lamellé-collé de la façade se complètent pour former un entrelacs d'une grande qualité plastique.



Isométrie de la structure porteuse



La protection incendie est assurée par des mesures constructives et techniques comme de la peinture intumescente et des sprinklers.

Lieu Tiergarten, Berlin

Maître d'ouvrage Ministère pour l'urbanisme, l'habitat, la culture et le sport, Rhénanie Nord-Westphalie, Düsseldorf

Architectes et conception Petzinka Pink Architekten, Düsseldorf

Ingénieurs civils Petzinka Pink Tichelmann, Darmstadt

Architecte de paysage Jörg Dettmar avec Planergruppe Oberhausen GmbH

Physique thermique du bâtiment DS-Plan, Mülheim a.d. Ruhr

Protection incendie BPK Prof Dr.-Ing. Wolfram Klingsch

Construction métallique Stahl + Verbundbau GmbH, Dreieich

Construction en bois Paul Stephan GmbH & Co., Gaildorf

Volume 48'000 m³; surface au sol 12'500 m²

Coûts 29,7 millions d'euros

Année de construction 2002

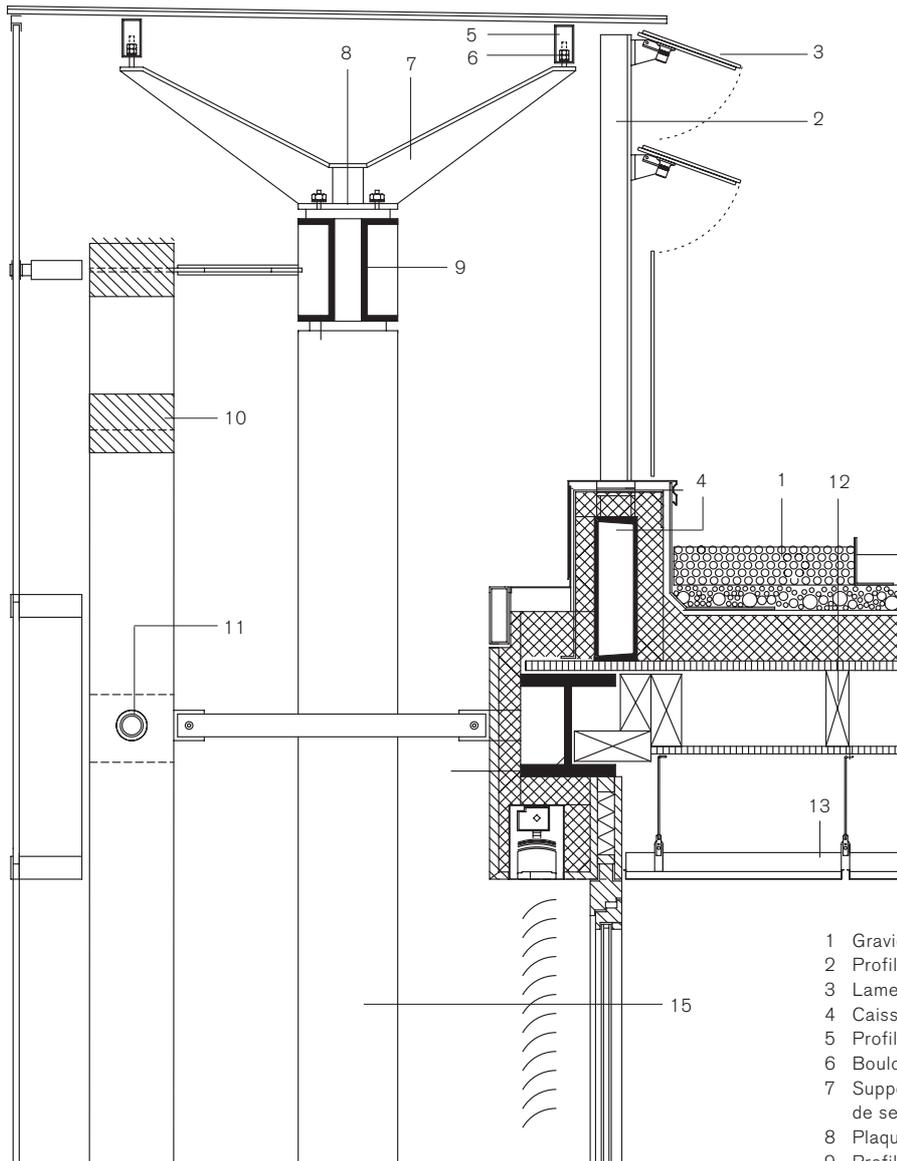
Gestion écologique de l'énergie

Pour la production d'énergie, on a associé une centrale et une micro-turbine à gaz. La centrale est couplée à une pompe à chaleur à absorption commutable avec un réfrigérateur à absorption. Ce dernier sert, en été, à la production de froid, en outre, un réservoir à glace amortit les pics journaliers. De surcroît, l'installation est couplée à une centrale photovoltaïque aménagée sur le toit. Afin de réduire les besoins d'énergie pour le chauffage et la réfrigération de l'atrium, l'air y est introduit à travers un canal souterrain en béton, long de 120 m. Dans ce canal, disposé autour du bâtiment, en été, la température de l'air – dont le débit est 30'000 m³/h – est réduite de 5 degrés au maximum. Ainsi, le besoin annuel d'énergie pour le refroidissement peut être réduit de 30%, celui pour le chauffage de 10%.

La chaleur et le froid sont diffusés dans les bureaux par un plafond et par des convecteurs, dans les appartements seulement par des convecteurs. Dans le hall d'entrée et dans l'atrium, le chauffage se fait par le sol, en été, l'installation est utilisée pour le refroidissement. En outre, dans ces locaux occupés parfois par de nombreuses personnes et connaissent des affections spécifiques, une installation de ventilation avec des échangeurs de chaleur est prévue.

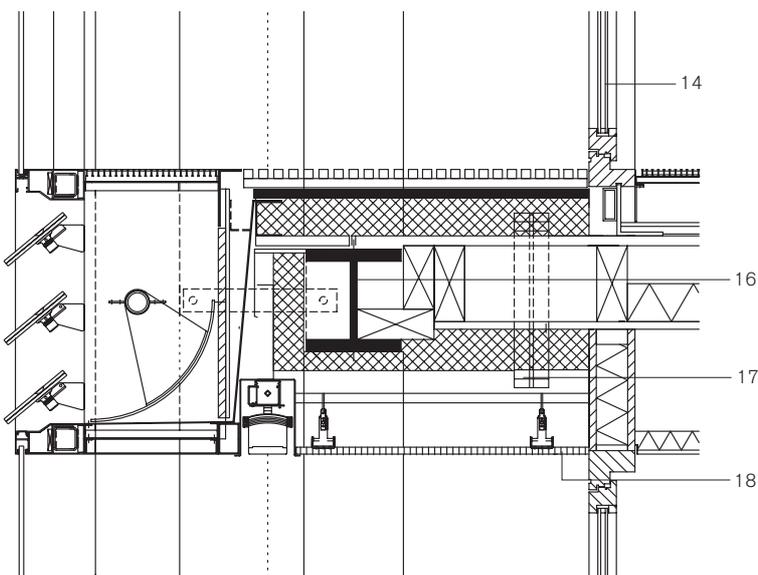
Protection incendie

Pour la protection incendie, un concept global et spécifique à l'ouvrage, prévoit des mesures constructives, techniques et d'exploitation. En plus, pour l'évacuation de la fumée de l'atrium, une étude expérimentale a été faite. Par l'application de sprinklers couvrant toute la surface, on a pu renoncer à une compartimentation verticale, à l'avantage de l'utilisation de l'édifice. La résistance au feu requise des parties de construction structurales s'élève à 30 minutes. Cela vaut également pour tous les assemblages de la construction en bois. Dans le cas de parties en acier, cette résistance de 30 minutes est atteinte par des peintures intumescentes. Les dalles sont protégées, dessus et dessous, par des panneaux en matériaux dérivés de bois. En plus des installations sprinkler, les autres mesures techniques comprennent: générateur de courant auxiliaire, détecteurs d'incendie, alarme électro-acoustique et signalisation optique pour aider l'évacuation.



En haut, la structure en bois devient plus serrée à cause de l'inclinaison plus accentuée des arcs en forme de parabole.

- 1 Gravier 10/50
- 2 Profilé en T 80/80/10
- 3 Lamelles, angle d'ouverture 70°
- 4 Caisson soudé 380/110
- 5 Profilé pour maintenir le verre 50/100
- 6 Boulon
- 7 Support en forme de V, assemblé par soudure à partir de sections en T à hauteur décroissante
- 8 Plaque en acier 200/200/25
- 9 Profilé en U 270/95/9
- 10 Lamellé-collé 14/22
- 11 Barre horizontale Ø 80 mm
- 12 Lamellé-collé 6/20 avec des panneaux dérivés de bois solidement collés
- 13 Faux-plafond suspendu pour le refroidissement
- 14 Façade en éléments de bois
- 15 Profilé creux 260/260
- 16 Profilé en I 250/270
- 17 Assemblage par plaque frontale
- 18 Faux-plafond suspendu en bois, min. 15% de trous



Les éléments des cadres en acier sont préassemblés par hauteur d'étage. Tous les assemblages sont rigides.



Coupe de la façade double 1:20