

An der Autobahnausfahrt Lausanne-Vennes ragt ein neues, zylinderförmiges Gebäude empor. Es ist etwas vom Strassenrand zurückgesetzt, fällt aber durch seine besondere Gebäudehülle aus Metall sofort auf. Realisiert wurde diese vom Stahl- und Metallbauunternehmen Morand. Text und Bilder: Renzo Stroschio

Das neue, vom Architekturbüro Richter Dahl Rocha entworfene Aquarium mit ebenso innovativer wie einfacher Form thront bereits als Wahrzeichen über der Olympischen Hauptstadt. In diesem hellen Gebäude wird das geplante Süsswasser-Ökomuseum untergebracht. 50 Aquarien werden Einblick in die Tier- und Pflanzenwelt von 20 Ökosystemen aus allen Kontinenten bieten. Das grösste von ihnen wird ein Fassungsvermögen von einer Million Liter haben.

Metallverkleidung für spezifische Anforderungen
Das Bauwerk steht auf einer Parzelle über dem P&R der Metrolinie M2 (Richtung Epalinges) in Lausanne. Der Auftrag für die Realisierung der Fassade mit einer Fläche von 2000 m² wurde an die in La Tour-de-Trême ansässige und auf Stahlbau-, Fassaden- und Schlosserarbeiten spezialisierte Firma R. Morand & Fils vergeben, was von ihrem einschlägigen Know-how zeugt. Laut dem Projektleiter der Firma Morand, der die Ausführung der Arbeiten überwachte, lag die Hauptherausforderung des Bauwerks in dessen gekrümmter Form. Die aus Metall realisierte Aussenverkleidung mit acht verschiedenen Radien stellt eine technische Meisterleistung dar. Die Rahmenkonstruktion ist derart speziell, dass für deren Realisierung drei verschiedene Bausequenzen erforderlich waren: Stahlunterkonstruktion, Sandwichplatten und Fassadenverkleidung.



Visualisierung : Aquatis (Aquarium), Lausanne
Visualisation: :Aquatis (Aquarium), Lausanne

Bautafel

Objekt:	Aquatis (Aquarium), Lausanne
Architekt:	Richter Dahl Rocha & Associés Architectes SA, Lausanne
Fassade:	R. Morand & Fils SA, La Tour-de-Trême

Unterkonstruktion

Die erste Etappe bestand im Bau der Unterkonstruktion. Im mittleren Bereich wurden gebogene Stahlbleche mit einer Dicke von 5 mm rechtwinklig in den Betonplatten verankert, um die vertikale Last der Fassade

aufzunehmen. Das facettenartige Verlegen (in den acht Radien) erforderte höchste Präzision, um danach das Anbringen der Sandwichplatten zu ermöglichen. Im oberen Bereich wurde eine Tragstruktur auf der Metallkonstruktion des Daches befestigt, die entsprechend ausge-

Une façade argentée sur la ville

A la sortie de l'autoroute à Lausanne-Vennes se profile un nouveau bâtiment cylindrique. Siégeant en retrait du flanc de chaussée, son enveloppe métallique est très singulière. C'est l'entreprise de constructions Morand à qui l'on doit le montage de la façade.

Innovant mais simple dans sa forme conceptuelle, le nouvel aquarium à Lausanne conçu par le bureau d'architecture Richter Dahl Rocha, est déjà un édifice iconique sur les hauts de la Capitale Olympique. Cette structure lumineuse abritera le futur

écomusée, et l'eau douce constituera le thème central. Dans ses murs, 50 aquariums permettront d'observer la faune et la flore de 20 écosystèmes représentant les 5 continents. Le plus grand de ces réservoirs pourra d'ailleurs contenir 1 mio de litre d'eau.

Une enveloppe métallique qui répond à des besoins précis

L'ouvrage en question est un bâtiment qui occupe une parcelle située au-dessus du P+R de la ligne M2 (direction Epalinges). Preuve de son savoir-faire, c'est la société R. Morand

& Fils SA à La Tour-de-Trême spécialisée en charpente, façades et serrurerie qui a été adjudicataire pour le montage de la façade de 2000 m². Selon le chef de projet de l'entreprise Morand, qui a suivi toute l'exécution des travaux, la complexité principale



Das Gebäude hat eine elliptisch gebogene Grundform. Das Besondere liegt aber vor allem im unteren Fassadenbereich, der in einer wunderschönen Wellenform angelegt ist.

L'édifice épouse une forme ovale et curviligne. Mais la particularité réside essentiellement dans la partie basse la façade, cette dernière crée une magnifique vague.



Die Dachkonstruktion des Aquariums misst über 2300 m².
L'aquarium possède une toiture de 2300 m²



Das Dach mit einem 14 Meter hohen Dachfirst besteht aus insgesamt 300 Stahlträgern des Typs UPE 444, HEB 360, IPE 330 und IPE 300. Culminant à une hauteur de 14 mètres, la toiture est composée de 300 poutres de type UPE 444, HEB 360, IPE330, IPE300.

de cette édification a été sa forme curviligne. Dès lors, l'habillage externe métallique de l'édifice, composé de 8 rayons différents, à représenté une vraie prouesse technique. Parce que la typologie de l'ossature est si particulière, il aura fallu trois différentes séquences constructives dans la phase de réalisation : sous-structures

en acier, panneaux sandwich puis habillage de la façade.

Sous-structure

La première intervention a été d'apporter une sous-structure. La partie intermédiaire est constituée de tôles d'acier de 5mm d'épaisseur pliées à angle droit et fixées par ancrage sur

les dalles en béton et qui permettent de reprendre la charge verticale de la façade. La pose à facette sur le pourtour (dans les 8 rayons) a nécessité une grande précision afin d'assurer la pose des panneaux sandwich. En partie supérieure, une sous-structure a été fixée sur la charpente métallique de la toiture ; celle-ci a été conçue de sorte à pouvoir reprendre les déformations verticales de la façade. En partie inférieure, 2 configurations ont été étudiées. La première, une simple sous-structure en sous-dalle a permis de créer

le 3^{ème} appui des panneaux sandwich. Dans une zone plus complexe, où la vague au bas de la façade créait un porte-à-faux trop conséquent pour reprendre les charges de vent, une charpente métallique composée de montants en IP180 et de traverses en UPE120 a été suspendue. Ensuite, pour garantir l'isolation du bâtiment, 190 panneaux sandwich de longueur variable et jusqu'à 11.70 mètres de longueur ont été montés à cette première sous-structure. Disposés en facette et posés verticalement, ces modules de 1m de large ont été boulonnés >

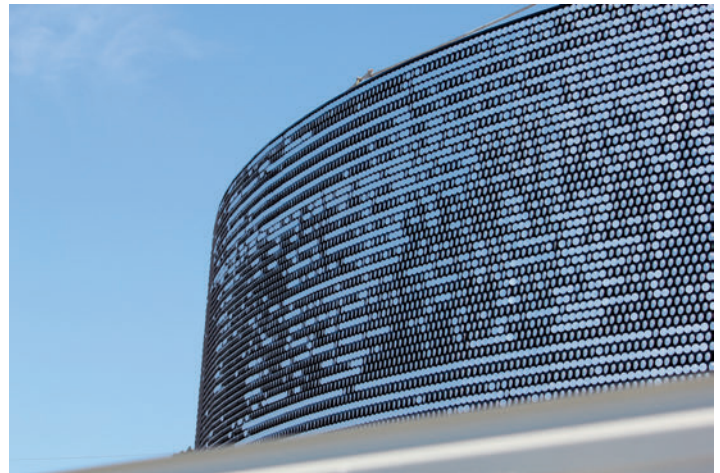
Panneau de chantier

Object: Aquatis (Aquarium), Lausanne
Architect: Richter Dahl Rocha & Associés Architectes SA, Lausanne
Façade: R. Morand & Fils SA, La Tour-de-Trême



Das Gebäude weist die Besonderheit auf, im unteren Bereich überhängend zu sein.

Le bâtiment a la particularité d'avoir dans sa partie basse un porte-à-faux.



Die 95 200 versetzt montierten Metallscheiben mit einem Durchmesser von 125 mm und einer Dicke von 1,5 mm bedecken die ganze Fassade.

Posés en quinconce, 95 200 disques en métal au diamètre de 125 mm et de 1.5mm d'épaisseur garnissent la façade.

> legt war, um die vertikalen Verformungen der Fassade aufzunehmen. Im unteren Bereich kamen zwei verschiedene Konstruktionen zum Einsatz. Die erste bestand darin, mit einer einfachen Deckenunterkonstruktion eine dritte Stütze für die Sandwichplatten zu schaffen. Im etwas komplexeren Bereich, wo die Welle im unteren Fassadenbereich zu überhängend verläuft, um die Windeinwirkung aufzunehmen, wurde eine Metallkonstruktion mit Stützen aus IP 180 und Querträgern UPE 120 aufgehängt. Für die Isolation des Gebäudes wurden danach 190 Sandwichplatten unterschiedlicher Länge von bis zu maximal 11,70 Metern auf diese erste Unterkonstruktion montiert. Diese einen Meter breiten Module wurden facettenartig vertikal verbaut und rundherum verschraubt, um das

gesamte Gebäude hermetisch zu verschliessen. Angesichts der Tatsache, dass das Gebäude eine ovale Form aufweist und der untere Bereich der Fassade nicht horizontal (sondern wellenförmig) verläuft, mussten die vertikal angebrachten Platten (eine Platte pro Meter) zwingend der Gebäudeform, den Mauern und den Betonplatten folgen. Dies stellte eine zusätzliche Herausforderung dar. Ausserdem weist das Gebäude die Besonderheit auf, im unteren Bereich überhängend zu sein. Es handelt sich dabei um einen mit Fassadenblechen eingekleideten Deckenstahlrahmen. Um die Wellenform zu bewerkstelligen, wurden die Platten vor Ort entsprechend zugeschnitten. Dieser windfeste Bereich mit einer Fläche von 500 m² scheint in der Luft zu schweben.

Blechkassetten

Nach dem Verlegen der Platten mussten in einem zweiten Schritt die insgesamt 1170 Blechkassetten mit Bajonettstiften befestigt werden. Diese viereckigen, zu 80% 990 × 1730 mm grossen Kassetten sind 2,5 mm dick und mit schwarzer Farbe (RAL 9011) pulverbeschichtet. Sie wurden an den zuvor auf den Sandwichplatten vertikal montierten U-förmigen Aluminiumprofilen angebracht. Die Kassetten mussten zudem spezifische klimatische Bedingungen erfüllen, was eine spezielle Oberflächenbehandlung erforderte (Kategorie C4 auf einer Skala bis C5). Auf jeder Platte wurden Kerben eingelastert, um sie in einen rechten Winkel zu biegen, was später die Befestigung der Metallscheiben ermöglichte. Auf Wunsch der Architekten >

ARCHITECTURE ET TECHNIQUE

> sur la façade extérieure et fement hermétiquement l'édifice. Sachant que le bâtiment à une forme ovale et que la partie inférieure de la façade n'est pas horizontale (mouvement de vague) la pose verticale des plaques (une par mètre) devait impérativement épouser la forme, les murs et les dalles en béton. La pose a donc représenté une difficulté supplémentaire.

De plus, le bâtiment a la particularité d'avoir dans sa partie basse un porte-à-faux. C'est une ossature métallique en sous-dalle, habillée par les tôles de façade. Afin de conserver la forme de la vague, les panneaux ont été redécoupés sur place. Résistante au vent, cette section de 500 m² semble flotter dans le vide.

Les cassettes

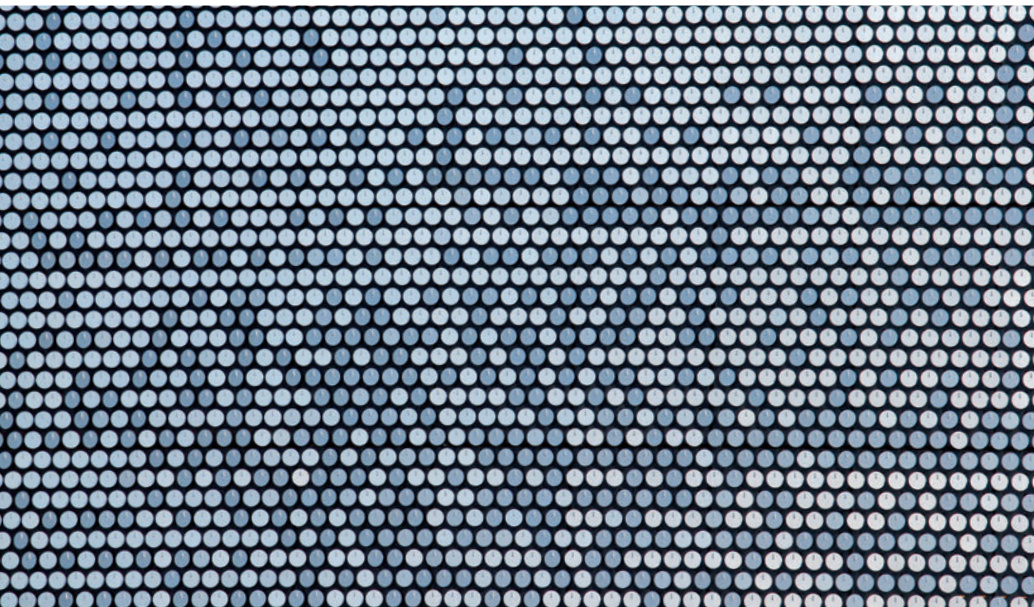
Une fois cette première opération terminée, il a fallu dans un deuxième temps fixer les cassettes. Au total 1170 cassettes en tôle emboutie à baïonnette. 80% de ces pièces rectangulaires de 990 × 1730mm ont une épaisseur de 2,5 mm et sont thermopoudrées en noir (RAL 9011). Elles ont été disposées sur des profils aluminium pliés en forme de U préalablement fixés verticalement sur les panneaux sandwich. Ces dernières devaient impérativement répondre aux conditions climatiques. Pour cela, un traitement de surface spécial (catégorie C4 sur une échelle allant jusqu'à C5) a été appliqué. Sur chaque plaque, des encoches ont été découpées au laser et pliées à 90°. Cette intervention permettra la fixa-

tion ultérieure de pastilles. Selon le souhait des architectes les encoches avaient un impératif esthétique : garder sur la partie supérieure la couleur de l'aluminium. Pour ce faire, il a fallu fabriquer des bandes d'aluminium sur mesure puis les disposer verticalement sur les oreillettes avant le thermopoudrage et d'assurer un finish homogène.

Des pastilles usinées

La troisième étape consistait à l'habillage proprement dit de la façade. Posés en quinconce, 95 200 disques en métal d'un diamètre de 125mm et de 1.5mm d'épaisseur ont garni les caissettes décrites plus haut. Disposées de manière particulière, ces pastilles de métal sont de fines galettes en aluminium éloxé, un matériau

pratiquement autonettoyant et inusable, ce qui permet d'éviter une détérioration trop importante due aux mouvements créés par le vent. Après avoir étudié plusieurs échantillons, différents prototypes ont été réalisés, ce qui a permis d'aboutir à une solution technique définitive et optimale. La forme de l'entaille est aussi le résultat d'une recherche effectuée par un bureau d'ingénieurs en mécanique mandaté par les architectes. Afin que les disques ne sortent pas de leur suspente et que la mise en place soit aisée, l'opération du découpage a été réalisée avec une incroyable précision. Avec des tolérances qui se chiffrent au micron, elles étaient imposées préalablement par les architectes. Reflétant la complexité du mouvement, une fois posée >



> mussten die Kerben auch eine ästhetische Anforderung erfüllen, nämlich die Farbe des Aluminiums an der Oberseite bewahren. Dies erforderte eine Massanfertigung von Aluminiumblechstreifen, die vor der Pulverbeschichtung vertikal an den abgelenkten Bereichen angebracht wurden, um ein homogenes Fassadenbild zu erzielen.

Mechanisch gefertigte Metallscheiben

Die dritte Etappe bestand in der eigentlichen Verkleidung der Fassade. Die 95200 Metallscheiben mit einem Durchmesser von 125 mm und einer Dicke von 1,5 mm wurden versetzt auf die weiter oben beschriebenen Kassetten montiert. Diese speziell angeordneten, dünnen Metallscheiben sind aus eloxiertem Aluminium gefertigt. Dieses Material ist praktisch selbstreinigend und verschleissfest, wodurch grössere Beschädigungen aufgrund der Windeinwirkung vermieden werden können. Nach der Prüfung verschiedener Musterteile und der Realisierung mehrerer Prototypen konnte eine definitive, optimale technische Lösung erarbeitet werden. Auch die dafür erforderliche Kerbenform konnte dank eines von den Architekten beauftragten

Ingenieurbüros für Mechanik erzielt werden. Um eine einfache Montage der Scheiben und deren dauerhafte Verankerung zu gewährleisten, mussten diese mit äusserster Präzision gefertigt werden. Ihre Ausführung mit Toleranzen im Mikrobereich wurde im Voraus von den Architekten festgelegt. Die Scheiben sind so montiert, dass sie leicht schwingen und einen komplexen Bewegungsablauf erzeugen. Der entstehende visuelle Effekt ist faszinierend: Je nach Interpretation kann man darin eine silberne Welle oder die Schuppen eines Fisches sehen. Das Gesamtbild überzeugt durch eine ästhetisch gelungene Verbindung von Funktion und Form. Ganz nach dem Wunsch des Architekturbüros stellt die Gebäudehülle eine allegorische Verkörperung dar, die von einzigartiger Lebendigkeit zeugt.

Brandschutz

Schliesslich musste dieses aussergewöhnliche Bauwerk, und damit auch die Fassade, normgerecht realisiert werden und die Anforderungen an den Brandschutz erfüllen. Zu diesem Zweck wurden 20 Rauchabzüge über die Gebäudehülle verteilt, die aber nicht sichtbar sein durften. Auf diese Abzüge wurde denn auch ein besonderes

Die speziell angeordneten, dünnen Metallscheiben sind aus eloxiertem Aluminium gefertigt. Die montierten Scheiben schwingen bei Wind und erzeugen einen komplexen Bewegungsablauf. Ganz nach dem Wunsch des Architekturbüros stellt die Gebäudehülle eine allegorische Verkörperung dar, die von einzigartiger Lebendigkeit zeugt.

Réalisée comme le souhaitait le bureau d'architecture, l'enveloppe est une représentation allégorique au style particulier et vivante.

Disposées de manière particulière, ces pastilles de métal sont de fines galettes en aluminium éloxé. Reflétant la complexité du mouvement, une fois posée les rondelles vibrent sous l'effet du vent.

Augenmerk gelegt, denn deren automatische (ebenfalls mit Scheiben zugedekte) Öffnung, die sich um 40 Grad nach aussen dreht, durfte nicht mit den versetzt verlegten Scheiben in Konflikt geraten. Dank einer hohen Herstellungs- und Montagepräzision konnte dieses Problem bewerkstelligt werden.

Nebst der beschriebenen Fassade realisierte die Firma Morand auch die Glasfassade des benachbarten Hotels und das 2300 m² grosse Stahldach des Aquariums. Letzteres ist eine 155 Tonnen schwere Konstruktion mit einem 14 Meter hohen Dachfirst. Die insgesamt 300 Stahlträger des Typs UPE 400, HEB 360, IPE 330 und IPE 300 wurden mit hochfesten Verschraubungen zusammengefügt. Die Eröffnung des Aquariums ist für den Sommer 2016 vorgesehen. ■

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 2.8 wichtige Informationen zum Thema «Warmfassaden».

 Verhindern Sie Schadenfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter www.metallbaupraxis.ch erhältlich.

ARCHITECTURE ET TECHNIQUE

> les rondelles vibrent. Cette oscillation donne l'effet d'une vague argentée ou, selon la lecture, des écailles d'un poisson. Le résultat : l'effet visuel est très saisissant. Esthétiquement c'est une belle cohésion entre la fonction et l'objet. Réalisée comme le souhaitait le bureau d'architecture, l'enveloppe est une représentation allégorique au style particulier et vivante.

Protection incendie

Pour parachever cette construction hors du commun, la façade devait enfin répondre aux normes et respecter les exigences de protection incendie. Pour cela, 20 exutoires de fumée ont été disposés sur l'enveloppe de cette façade mais devaient rester « invisibles ». Ces voies d'évacuation on d'ailleurs fait l'objet d'une attention particulière. En effet, l'ouverture auto-

matique de l'ouvrant (recouvert des mêmes disques) à 40° vers l'extérieur ne devait pas entrer en conflit avec les disques disposés en quinconce. Une grande précision de fabrication et de pose a permis d'éviter le conflit.

Outre la façade exposée au préalable, l'entreprise Morand a également mon-té la façade en verre de l'hôtel adjacent et la toiture en acier de 2300 m² de l'aquarium.

Cette dernière est une structure de 155 tonnes située sur le faite du bâtiment, elle culmine à une hauteur de 14 mètres. Composée de 300 poutres de type UPE 444, HEB 360, IPE330, IPE300 elles ont été assemblées par boulonnage HR. S'il est encore prévu des travaux de serrurerie, sans contre-indication l'ouverture de l'Aquarium est toujours prévue durant l'été 2016. ■