

03/14 steeldoc

Halles et haltes



Nuage de beau temps

Maître de l'ouvrage

Ville d'Aarau

Architectes

Vehovar & Jauslin Architektur AG, Zurich

Ingénieurs

suisseplan Ingenieure AG, Aarau &
formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau GmbH, Radolfzell

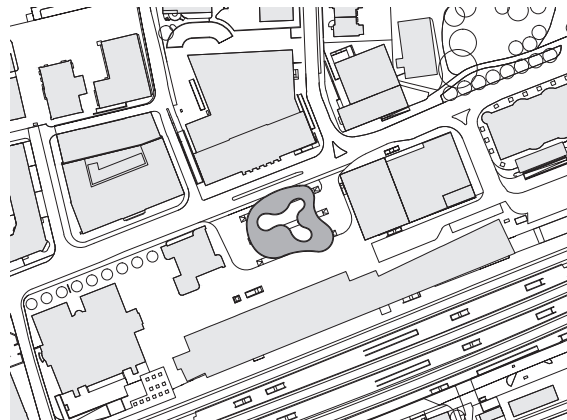
Année de réalisation

2013

Dans le cadre de la réorganisation du quartier de la gare, les citoyens, appelés à se prononcer, ont opté, entre autres, pour la couverture de la place. Entre la Bahnhofstrasse et l'espace ferroviaire flotte désormais, à sept mètres de hauteur, le plus grand coussin d'air au monde.

A l'origine, le parvis de la gare était trop petit et trop encombré, et les arrêts de bus dispersés un peu partout aux alentours. Après la reconstruction de la gare et la reconfiguration de la place, un nuage, dont la forme libre contraste fortement avec la rigueur du bâti voisin, vient couronner et mettre un terme au réaménagement du quartier. Chaque jour, quelque 50 000 voyageurs, au sec sous le nuage, peuvent désormais transiter entre le train et le bus.

Une structure en acier reposant sur onze poteaux légèrement inclinés supporte le coussin aux contours librement dessinés.



Situation, échelle 1:4000

Les quais de la gare routière, parallèles, ont déterminé l'emplacement des poteaux légèrement inclinés qui s'enfoncent dans le nuage. Ces poteaux supportent le réseau de poutres, que l'on devine au travers de la membrane presque transparente. Une ouverture au contour organique au centre du nuage, l'absence de réseaux visibles, des résilles de câbles tendus de manière aléatoire et l'impression argentée des membranes renforcent le sentiment de légèreté.

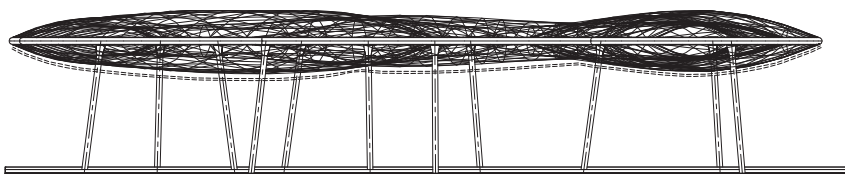
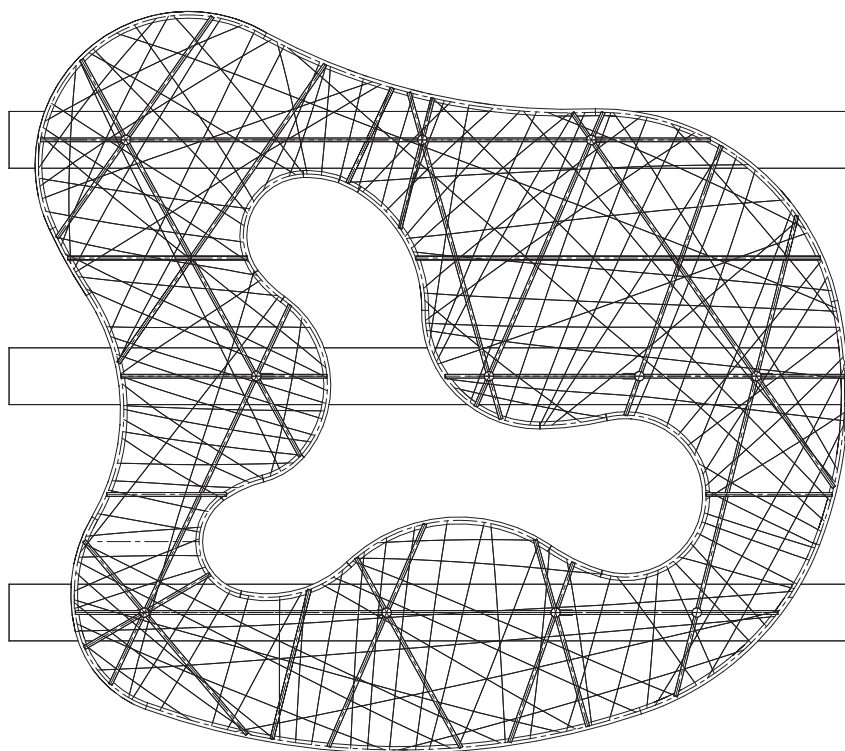


Acier, plastique et air

La structure porteuse est constituée de onze poteaux articulés en pied et encastrés en tête, et d'un réseau de poutres métalliques en profils creux de 400 x 200 millimètres, les unes parallèles aux quais, les autres biaises. Elles sont attachées entre elles de manière rigide par soudage, et liaisonnées par boulonnage, également rigide, aux nœuds en étoiles en tête de poteaux. La lentille structurale est ceinturée, côté intérieur et côté extérieur, par un tube assumant plusieurs fonctions : outre son rôle statique, il sert à l'accrochage des membranes et des câbles; il sert également de support pour le soudage des chéneaux et des pare-neige, ainsi que pour la fixation des habillages.



Au travers de l'enveloppe translucide, les différents composants – réseau de poutres, membranes et câbles – se devinent aisément.

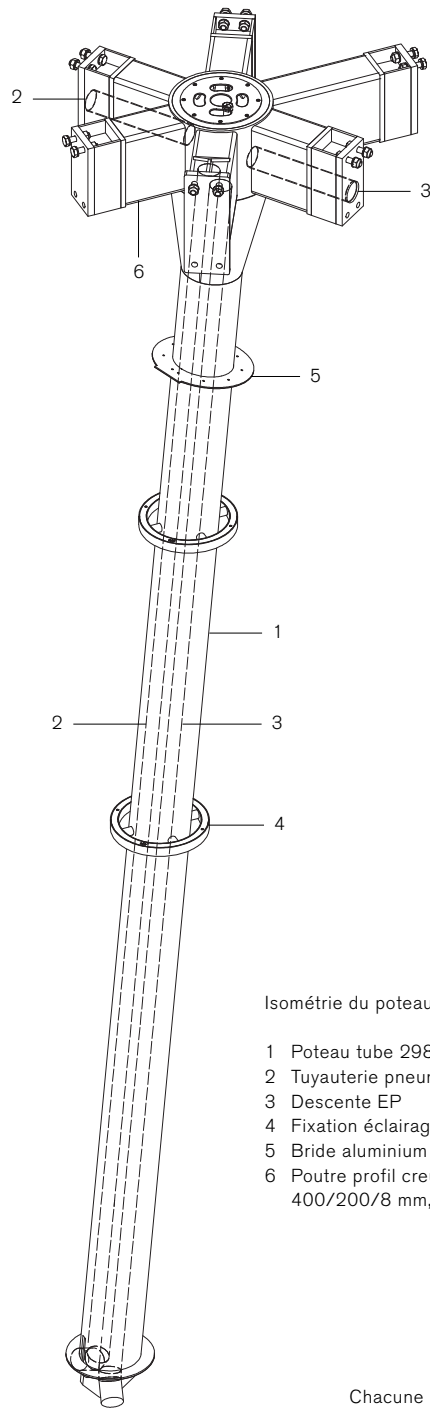


Vue de dessus, élévation,
échelle M 1:400



Manutention et ajustement des tubes cylindriques des poutres de rive.

L'ouverture au centre de l'auvent a servi pour l'installation d'une grue mobile. Celle-ci a été placée de manière à pouvoir être repliée et extraite de l'auvent fini une fois le montage achevé.



Isométrie du poteau, sans échelle

- 1 Poteau tube 298,5/14,2 mm, S355
- 2 Tuyauterie pneumatique
- 3 Descente EP
- 4 Fixation éclairage
- 5 Bride aluminium
- 6 Poutre profil creux rectangulaire 400/200/8 mm, S355

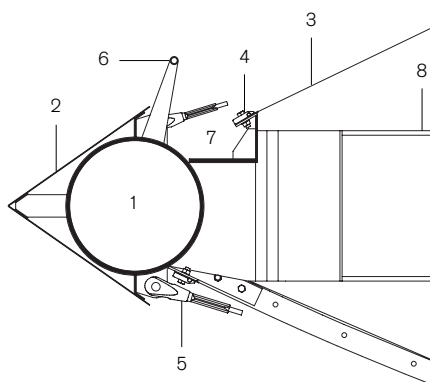
Chacune des membranes inférieure et supérieure a été livrée en trois lés.



La géométrie et le façonnage de ces tubes de rive courbes ont par conséquent une importance cruciale. Les tubes ont été décomposés en 26 tronçons élémentaires cintrés de rayon constant. Ils comportent chacun une pièce verticale allant jusqu'à 150 millimètres de hauteur, assurant la garde d'eau pour les chéneaux.

Le préassemblage du réseau de poutres a été effectué dans un hangar loué à cet effet. On y a réalisé les soudures de pointage avec l'aide du géomètre, ainsi que toutes les soudures définitives, à l'exception des liaisons aux tubes de rive, réalisées sur le chantier. Les poteaux ont pu alors, à leur tour, être assemblés par soudage, avec leurs têtes complexes, toutes différentes. Puis, les ensembles préfabriqués ont été galvanisés et peints.

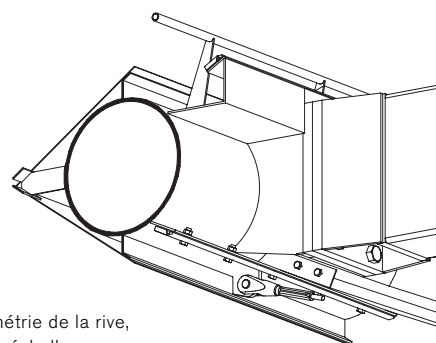
Sur place, un échafaudage d'environ 1 500 mètres carrés, couvrant les voies de circulation, a permis de travailler en toute tranquillité à une hauteur de cinq mètres. A l'aide d'une grue mobile, la lourde structure métallique a été dressée par parties, boulonnée aux poteaux et, après contrôle dimensionnel, soudée aux pattes des tubes de rive.



Coupe de la rive de l'auvent, échelle 1:20

- 1 Poutre de rive tube 355,6/10 mm, S355
- 2 Habillage de rive 438/3 mm, aluminium
- 3 Membrane ETFE, 250 µm
- 4 Profil serreur en aluminium, joint butyle
- 5 Chape, câble acier inoxydable Ø 8 mm
- 6 Pare-neige
- 7 Chéneau
- 8 Poutre profil creux rectangulaire 400/200/8 mm, S355

Les huit tubes ont été mis à contribution pour le gonflage initial du coussin à la pression de service. L'opération n'a duré qu'une heure.



Isométrie de la rive, sans échelle



Le V des tôles habillant les poutres de rive confère au nuage, tout en rondeurs, un contour net, presque tranchant.

Le matelassage du coussin est obtenu par une résille de câbles en inox de huit millimètres de diamètre, à l'extrados et à l'intrados. Leur disposition est à dessein aléatoire afin de souligner l'aspect organique du nuage. Les câbles ont tous une longueur différente et sont maintenus, aux intersections, par deux demi-coquilles en aluminium. La jonction avec les tubes périphériques se fait au moyen de chapes ajustables en longueur. Huit câbles de 12 millimètres assurent la protection contre la foudre.



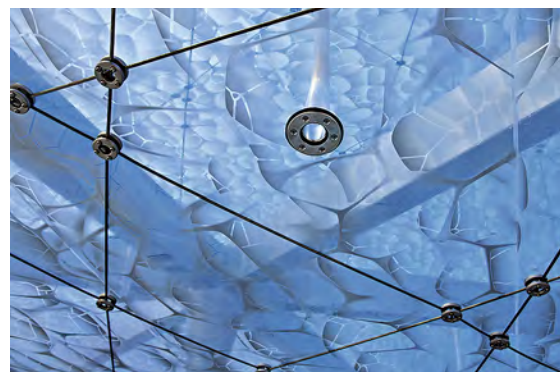
Chacun des câbles se raccorde aux tubes de rive avec un angle différent; plus de 500 pattes différentes ont dû être soudées sur les tubes en respectant une orientation précise.

En raison de leur résistance aux agents atmosphériques, de leur tenue dans le temps et de leurs propriétés auto-nettoyantes, les coussins en membranes ETFE sont souvent utilisés pour des immeubles de bureaux ou des installations sportives de grand standing. Mais leurs dimensions sont généralement limitées. Avec ses 1070 mètres carrés et une seule chambre constituée de six lés assemblés de manière étanche par pincement, le coussin d'air de la gare routière bat indéniablement tous les records.

Habituellement, les membranes sont soudées ensemble sur leur pourtour, avant d'être fixées à leur support. A Aarau, la structure porteuse se situe au contraire à l'intérieur du coussin. Il a donc été nécessaire d'assurer séparément une fixation étanche des membranes inférieure et supérieure aux tubes de rive. Les membranes ont été bloquées dans des profils à gorge, découpés et cintrés comme les tubes de rives, sur lesquels les profils ont été boulonnés.

Quatre tubes en polyéthylène de 120 mètres de long placés sous la chaussée alimentent le coussin pneumatique en air propre et sec. Le système fonctionne en boucle fermée, avec retour de l'air à la centrale par quatre autres tubes. La pression est réglée au moyen de capteurs à une valeur supérieure de 300 à 850 Pascal à la pression extérieure, en fonction des conditions atmosphériques ambiantes. Le coussin, comme les tuyauteries, est pratiquement étanche à l'air et seule l'humidité pénétrant au travers de la peau du coussin doit être évacuée. Il en résulte un fonctionnement particulièrement économe de l'installation.

En cas de coupure de courant – ce qui entraîne un effondrement du coussin sur lui-même –, l'évacuation de l'eau de pluie est effectuée par des tuyaux transparents.





De nuit, on assiste à une mise en scène magistrale de la place, le regard captivé par l'auvent et son éclairage.

Tandis que la membrane ETFE inférieure est transparente, la membrane supérieure est colorée en bleu. Sur chacune d'elles, un motif argenté de bulles de savon, allant du plus clair au plus foncé, est imprimé. Il a été déterminé en fonction de la taille des rouleaux d'impression et recouvre la surface sans répétition visible. Vus en transparence, les motifs se superposent et renforcent l'effet papillotant créé par l'auvent.

La transformation du quartier de la gare s'achève ainsi, après une longue période d'études et de travaux, avec l'installation de l'auvent de la gare routière. L'aspect figuratif comme la fonctionnalité de l'auvent peuvent être sujets à discussion, on ne saurait, en tout cas, contester la fascination engendrée par cet étrange objet d'acier, de plastique et d'air.

Lieu Bahnhofplatz, Aarau

Maître de l'ouvrage Ville d'Aarau, service d'urbanisme

Architectes Vehovar & Jauslin Architektur AG, Zurich

Conception de l'impression Stefan Jauslin et Paolo Monaco, Zurich

Etudes d'exécution suisseplan Ingenieure AG, Aarau

Ingénieurs formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau GmbH, Radolfzell (étude structures et plans d'atelier de l'auvent)

Conception lumière Atelier Derrer, Zurich

Autres intervenants Vector Foiltec GmbH, Bremen (réalisation du coussin); ELNIC GmbH, Rosenheim (installation pneumatique); Reisewitz Beschichtungsgesellschaft mbH, Penig (impression)

Construction métallique Ruch AG, Altdorf

Tonnage 87 t

Nuance d'acier S355

Dimensions 1 070 m² (surface couverte)

Coût 3,2 Mio CHF (total)

Réalisation 2011–2014 (place de la gare), auvent de la gare routière 6 mois

Impressum

steeldoc 03/14, septembre 2014

Halles et haltes

Editeur:

SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich

Rédaction et textes:

Martina Helzel, Johannes Herold

Textes basés sur les informations des concepteurs

Traduction française:

Chantal Pradines, Trampot

Photos:

Couverture: Michael Haug

Editorial: Niklaus Spoerri

Auvent de la gare routière, Aarau: Niklaus Spoerri

Halte RER CFF Prilly-Malley: performancephotography.ch (p. 10),

F. Bertin, photographe USPP (p. 11, p. 12 en bas, p. 13),

Luscher Architectes (p. 12 en haut);

Dépôt des tramways, Berne: Dominique Uldry (pp. 14–17, p. 19),

Penzel Valier AG (p. 18)

Auvent de la gare routière, Winterthour: Michael Haug (p. 20,

p. 21, p. 24 en haut, p. 25), Tuchs Schmid AG (p. 22, p. 23 à droite,

p. 24 en bas), Ville de Winterthour (p. 23 à gauche);

Extension du centre d'entretien CFF Herdern, Zurich: Roger Frei

Les informations et les plans ont été fournis par les bureaux d'études. Dessins retravaillés par Stefan Zunhamer, circa drei, Munich.

Conception graphique:

Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Administration, expédition: Giesshübel-Office, Zurich

Impression: Kalt Medien AG, Zoug

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 48.– / étranger CHF 60.–

Numéros isolés CHF 15.– / doubles numéros CHF 25.–

Sous réserve de changement de prix. A commander sur

www.steeldoc.ch

Construire en acier/steeldoc® est la documentation d'architecture du 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 droit d'auteur des photos est réservé aux photographes. Une reproduction et la traduction même partielle de cette édition n'est autorisée qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.

**Abonnement annuel à Steeldoc pour CHF 48.–
(étudiants gratuit) sur www.steeldoc.ch**