

# 01/18 steeldoc

Etoffer l'existant



## Opération «suspension» pour un atelier

### Maître de l'ouvrage

Construction de caténaires  
pour trains et trolley-bus

### Architectes

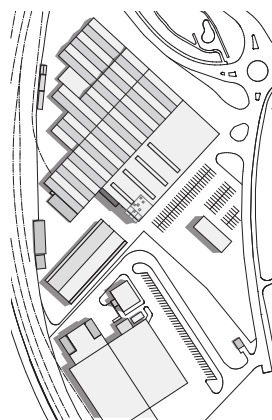
Furrer Jud Architekten

### Ingénieurs

Tragstatur, Dr Uwe Teutsch

### Achèvement

2017



Situation, échelle 1:5000.

**Pour les locaux sociaux d'un constructeur de caténaires, le cabinet Furrer Jud Architekten a opté pour un empiètement à l'intérieur de l'atelier existant. Afin d'assurer l'éclairage, la façade presque aveugle du bâtiment a été découpée dans un de ses angles et vitrée.**

Les transformations d'un bâtiment en augmentent la valeur tout en augmentant, en général, la qualité de vie de ses usagers. Les bâtiments industriels ne sont pas en reste, et l'amélioration de l'organisation du travail n'en est pas toujours le seul motif. Dans le cas de la transformation de l'atelier d'une entreprise de caténaires à Thoun, en Suisse, le bien-être des salariés était au centre des préoccupations. Pour ce projet visant à créer un espace de formation, une salle de repos et un vestiaire, projet pour lequel le maître de l'ouvrage s'est tourné vers le cabinet d'architectes Furrer Jud.

### Empilement

Dès le début des études, il était évident qu'une extension empiétant sur les espaces extérieurs aurait une forte incidence sur les circulations internes. Ceci a conduit les architectes à réfléchir à une extension qui serait logée à l'intérieur même du bâtiment. Mais, afin de perturber au minimum l'organisation du travail, il convenait de neutraliser le moins d'espace au sol possible. Dès lors, une solution s'imposait, celle de l'empilement : vestiaire au rez-de-chaussée, salle de formation au 1<sup>er</sup> étage et salle de repos au 2<sup>e</sup>. L'idée de partir de la charpente métallique existante et d'y greffer la nouvelle construction a séduit les

Le contraste des matériaux utilisés pour la construction ainsi rapportée – tôle profilée argentée au 2<sup>e</sup> étage, acier couleur anthracite au 1<sup>er</sup> et brique silicocalcaire au rez-de-chaussée –, conduit à une présence moins affirmée des niveaux supérieur et inférieur. Le caisson en acier, au centre de l'empilement, est suspendu aux voies de roulement.







architectes. Les incertitudes concernant la capacité portante de la structure existante ayant été levées par le bureau d'études Tragstatutur Dr Uwe Teutsch, la validité de la solution se trouvait confirmée.

#### **Intégration et suspension**

Le bâtiment à ossature métallique existant – isolé, quoique de manière limitée – se caractérise par des poteaux et des traverses de dimensions variables, profilés HEA 550 et IPE 500 selon le cas, avec, dans la travée centrale, des poteaux en profilés HEB 500. Les pannes, dans le sens longitudinal du bâtiment, sont en profilés HEA160. Transversalement, le raidissement des trois travées du bâtiment est assuré par les nœuds rigides des portiques. Longitudinalement, il est assuré par des contreventements en façade (L 100/100). Des voies de roulement en profilés HEA 700 (HEA 360 en façade) sont installées sur des consoles à 6,24 m de hauteur dans le sens longitudinal, les charges transportées par le chariot – bobines et mâts de caténaires – pouvant atteindre 20t.

Dans l'angle sud, là où les architectes ont choisi d'empiler leurs locaux, la fonction de voie de roulement a été abandonnée. Ceci a permis aux architectes de récupérer la capacité portante excédentaire de la charpente, surdimensionnée pour le transport des charges. Ils l'ont utilisée pour accrocher à la voie de roulement une construction hybride relativement légère, en acier et caissons en bois (14t d'acier et 20t d'équipements), correspondant aux deux niveaux supérieurs des locaux. Les charges apportées ont pu être reprises par la charpente existante, le caisson métallique étant suspendu relativement près des appuis de la voie de roulement. Il n'a pas été nécessaire d'ajouter de nouvelles fondations ou de renforcer les fondations existantes. Seule la voie de roulement le long de la façade – en HEA 360 – a été renforcée localement par soudage de plats minces sur les ailes.

Au 1<sup>er</sup> étage, côté façade, une coursive en caillebotis, sur consoles, longe la salle de formation.

## Flottement

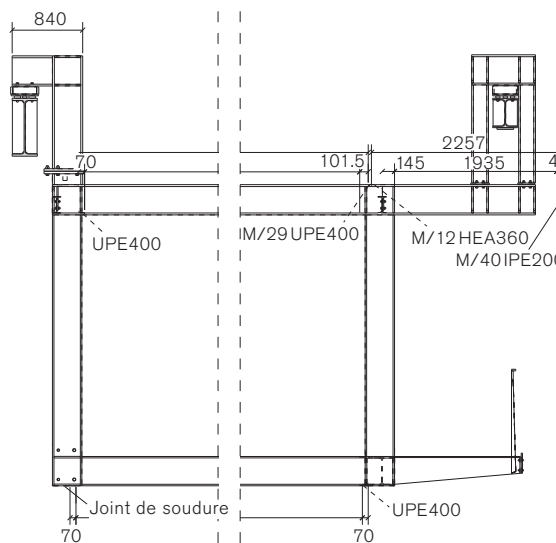
Le contraste des matériaux utilisés pour la construction ainsi rapportée – tôle profilée argentée au 2<sup>e</sup> étage, acier couleur anthracite au 1<sup>er</sup> et brique silico-calcaire au rez-de-chaussée –, conduit à une présence moins affirmée des niveaux supérieur et inférieur, de sorte que le volume en acier pris entre les deux semble flotter dans l'espace. Les architectes ont en outre laissé une imposte vitrée de 50 cm de hauteur entre le socle en briques du rez-de-chaussée et la construction hybride en acier et en bois, ce qui renforce encore cette impression de corps flottant. En même temps, l'imposte assure un éclairage naturel adapté pour le vestiaire.

Le volume en acier couleur anthracite – 3,6 m de haut, 9,5 m de long et 7,4 m de large – est conçu comme un caisson dont la rigidité transversale est assurée par deux joues en acier occupant toute la hauteur. Ces joues sont constituées d'un cadre réalisé au moyen de profilés en H et d'un remplissage en tôle de 5 mm d'épaisseur, avec raidisseurs tous les 1,8 m. Dans le sens longitudinal, les profilés métalliques longitudinaux et les montants des joues forment des cadres dont la rigidité est assurée par les nœuds. Ces cadres rigides ont permis de vitrer en totalité l'avant et l'arrière du caisson métallique. Le plancher bas et le plancher haut sont en caissons bois Lignatur Akustik-Typ 5,1 (LFE\_40 1000 × 320, REI30, g<sub>k</sub> = 145 kg/m<sup>2</sup>), ce qui rend l'ensemble nettement plus léger que si l'on avait recouru à une dalle béton mixte classique. Le poids économisé par l'emploi de matériaux légers a permis de suspendre le caisson en acier à la voie de roulement existant sans avoir à la renforcer. Aux quatre coins, le caisson comporte un dispositif spécifique – deux par voie de roulement – qui, pour être svelte, n'en passe pas pour autant inaperçu.

Côté façade, des profilés laminés et des profilés composés soudés ont été assemblés pour former une boucle qui entoure complètement la poutre de la voie de roulement. Côté atelier, la boucle est ouverte, les profilés laminés forment simplement un crochet. Les deux joues du caisson ont été soudées en atelier, avec l'un des crochets. Livrées ainsi sur le chantier, elles ont ensuite été assemblées par boulonnage aux profilés longitudinaux du caisson. Les opérations de soudage sur le chantier ont été limitées aux boucles côté façade, soit seulement quatre emplacements. Les quatre appuis du caisson sont équipés d'un patin en élastomère pour éviter que les vibrations induites par la partie du pont roulant en fonctionnement ne soient transmises aux locaux sociaux.

L'accès aux étages se fait par deux escaliers métalliques en caillebotis qui s'appuient sur des consoles

dépassant de part et d'autre du caisson. Au 1<sup>er</sup> étage, les deux escaliers sont reliés par une coursive. Une porte extérieure permet d'accéder à un balcon greffé sur la façade. Il prolonge ainsi le local de repos au 2<sup>e</sup> étage. A la manière des balancelles des laveurs de carreaux, fixées en toiture, le balcon est suspendu à une structure constituée de quatre profilés IPE 400 qui reportent les charges sur les poutres transversales de la toiture par l'intermédiaire de tubes carrés 120 × 120. Ces IPE, qui dépassent de la toiture de 2,3 m, servent à la suspension de tirants (ø = 20 mm, l = 3,75 m) sur lesquels s'accrochent à leur tour les profilés du balcon. Le thème de la suspension se trouve ainsi décliné à la fois à l'intérieur du bâtiment et à l'extérieur.



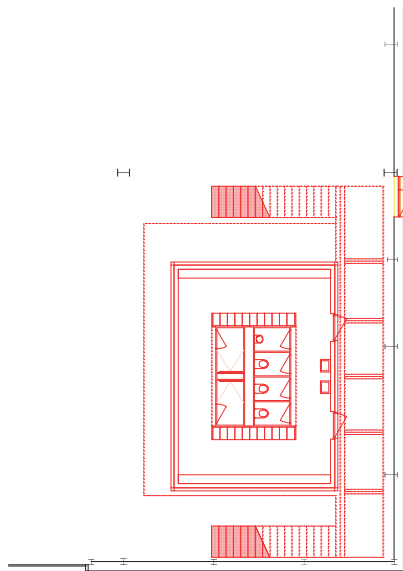
Détail du système de suspension au pont roulant: crochet (en haut à gauche) et « boucle » (en haut à droite).



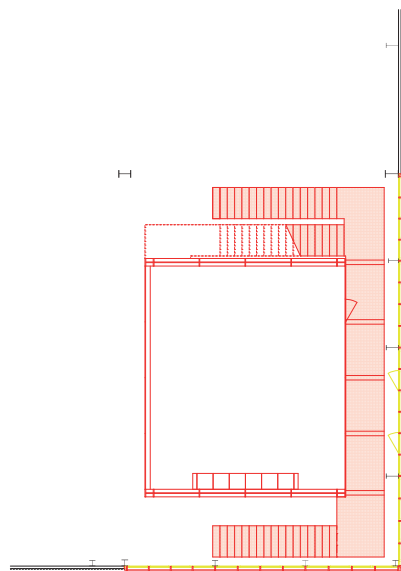
Image en 3D de la charpente métallique existante et de la nouvelle structure, qui s'intègre naturellement à l'existant.



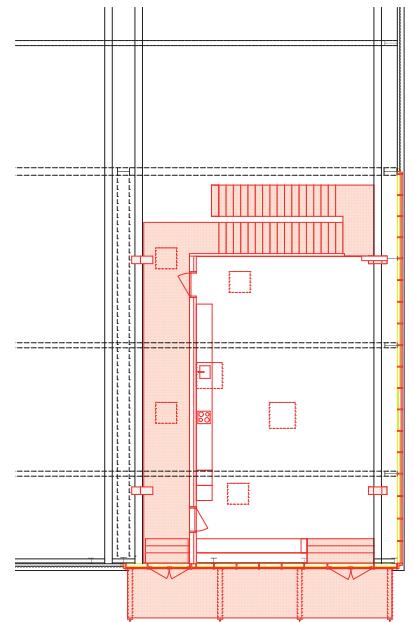
Vue sud-est,  
échelle 1:125.



A gauche : vue en plan du  
rez-de-chaussée, échelle 1:300.



Au centre :  
vue en plan du 1<sup>er</sup> étage.



A droite :  
vue en plan du 2<sup>e</sup> étage.



Le bâtiment avant transformation.



La transformation d'un des angles du bâtiment a bonifié l'aspect de la façade. Transparente, agrémentée d'un balcon, cette façade rideau respecte le rythme du bâtiment existant.

### Rythme conservé

Un bardage en acier recouvrait jusqu'alors la presque totalité du bâtiment. La lumière naturelle ne pénétrait que par un bandeau de fenêtres au rez-de-chaussée.

Afin que les nouveaux locaux puissent eux aussi jouir de la lumière naturelle, le cabinet d'architectes a ouvert l'angle du bâtiment sur 11 x 5,7 m, remplaçant l'ancienne façade par une nouvelle, vitrée. L'étanchéité en toiture a également dû être rénovée dans cette partie du bâtiment. Cela n'a pas nécessité de modification ou de renforcement de la structure porteuse. Les montants et traverses de la façade vitrée,

de la même couleur que le caisson métallique à l'intérieur, respectent le rythme de l'ancienne façade à laquelle ils se raccordent.

Clarté et transparence donnent à cet angle du bâtiment un coup de jeune, sans lui faire renier pour autant son appartenance à la construction d'origine. Semblables à un appareil ou une installation technique de grandes dimensions, les ajouts apportés par les architectes constituent des éléments importants qui s'intègrent tout naturellement à l'existant, à l'intérieur comme à l'extérieur.

**Projet** Locaux sociaux pour un atelier  
**Lieu** Eisenbahnstrasse 62, Gwatt  
**Maître de l'ouvrage** Construction de caténaïres pour trains et trolley-bus  
**Architectes** Furrer Jud Architekten, Zurich (pilotage : MTP Architekten, Berne)  
**Ingénieurs** Tragstatur, Dr Uwe Teutsch  
**Autres bureaux d'études** HAT 1-4, HLKS, Roland Wütrich, Winterthur  
**Entreprise de construction métallique** Stauffer Metallbau AG, Gwatt  
**Autres intervenants** Boss Holzbau AG, Ernst Linder, Thoune  
**Principe de construction** Construction hybride (acier/caissons en bois)  
**Préfabrication et montage** Stauffer Metallbau AG, Gwatt

**Nuance d'acier** S355JR  
**Tonnage** 24 t  
**Système porteur** Treillis tridimensionnel suspendu à la voie de roulement  
**Surface brute** 350 m<sup>2</sup>  
**Surface utile** 280 m<sup>2</sup>  
**Dimensions** 12 (L) x 10 m (l) x 8 m (h)  
**Volume** 1400 m<sup>3</sup>  
**Usages** Locaux sociaux pour les salariés de l'atelier (vestiaires, salle de formation, salle de repos)  
**Coût total** CFC 2 = 1,5 mio., CFC 1-9 = 1,7 mio. CHF  
**Durée des travaux** Novembre 2016 à mai 2017  
**Achèvement** Mai 2017  
**Protection incendie et protection anticorrosion** Peinture pour intérieur, sprinklers  
**Performance énergétique** Pas de standard Minergie

# Impressum

steeldoc 01/18, mars 2018  
Etoffer l'existant

Editeur :  
SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich  
Patric Fischli-Boson

Rédaction et textes :  
espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich  
Direction de projet: Franziska Quandt, Philippe Morel,  
Judith Solt  
Philippe Morel, pp. 4–9  
Peter Seitz, pp. 10–15  
Franziska Quandt et  
Clementine Hegner-van Rooden, pp. 16–21  
Stéphanie Sonnette, pp. 22–25  
Clementine Hegner-van Rooden, pp. 26–30  
Secrétaire de rédaction : Philippe Morel

Traduction allemand–français :  
Chantal Pradines, Michel Crisinel  
Traduction français–allemand :  
Anna Friedrich

Textes basés sur les informations des concepteurs.  
Les informations et les plans ont été fournis par  
les bureaux d'études.

Mise en page :  
espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich  
Claudia Hodel, Anna-Lena Walther

Photos :  
Titre : Furrer Jud Architekten  
Editorial: Tim Van de Velde  
pp. 4–9 : Joël Tettamanti, Raphaël Nussbaumer  
pp. 10–15 : Roman Keller  
p. 11 : Hans Kaspar AG  
pp. 16–21 : Furrer Jud Architekten  
pp. 22–25 : BAST Bureau Architectures Sans Titre  
pp. 26–30 : Tim Van de Velde, Miass Architectuur

Conception graphique :  
Gabriele Fackler, Reflexivity SA, Zurich

Impression :  
Stämpfli SA, Berne

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 60.– / étranger CHF 90.–  
Numéros isolés CHF 18.– / numéros doubles CHF 30.–  
Sous réserve de changement de prix.  
A commander sur [www.szs.ch/steeldoc](http://www.szs.ch/steeldoc)

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 renseignements techniques du SZS gratuitement.

Toute publication des ouvrages implique l'accord des architectes, le droit d'auteur des photos est réservé aux photographes. La reproduction et la traduction, même partielles, de cette édition ne sont possibles qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.

**Abonnement annuel à steeldoc pour CHF 60.–  
(gratuit pour les étudiants) sur [www.szs.ch/steeldoc](http://www.szs.ch/steeldoc)**