

04/20 steeldoc

**Nouveaux usages
pour d'anciennes
halles industrielles**



Reconversion et réhabilitation de bâtiments industriels

Isabel Gutzwiller, Architecte EPF SIA

Lorsqu'on doit décider du sort de constructions industrielles désaffectées, les réflexions sur la gestion durable des ressources et des matériaux viennent de plus en plus souvent s'ajouter aux considérations de préservation du patrimoine. Le réemploi des structures métalliques des bâtiments suppose des connaissances sur les modes de construction et les matériaux du passé ainsi que des outils d'analyse pour juger de l'état des constructions.

L'acier a historiquement occupé une large place dans la construction des bâtiments industriels. Pour les charpentes de toitures, on a utilisé à partir de la moitié du XIX^e siècle des fermes triangulées associant bois et acier et s'appuyant sur la maçonnerie. Plus tard, avec le besoin de portées plus grandes, les éléments porteurs en bois ont à leur tour été remplacés par l'acier. Avec les arcs bi-articulés avec tirant et avec les arcs en treillis à trois articulations, ce sont les limites entre éléments porteurs de la toiture et éléments porteurs des murs qui ne devaient pas tarder à disparaître¹. Le passage de la production artisanale à la production industrielle a également touché la construction : des systèmes préfabriqués ont été développés, faisant la part belle, aujourd'hui encore, à l'acier, en particulier dans la construction industrielle. Les structures métalliques que l'on rencontre dans les friches industrielles sont par conséquent extrêmement diverses. Grâce à des concepts de reconversion et de réhabilitation intelligents et différenciés, leur potentiel peut être réactivé et les bâtiments adaptés pour de nouveaux usages.

Le patrimoine de l'ère industrielle

L'évolution rapide des contraintes fait que les constructions industrielles doivent sans cesse être modernisées et adaptées. Dès que leur usage initial cesse, les bâtiments perdent leur fonction et des modifications radicales deviennent nécessaires. Or, la perte de leur fonction initiale confère aux bâtiments un côté *vin-tage* qui, quel que soit leur âge, leur donne une valeur patrimoniale, constate l'archéologue industriel Alexander Kierdorf².

Au cours des dernières décennies, l'intérêt des installations et des bâtiments industriels anciens a été reconnue. La protection de ce patrimoine est désormais comprise comme positive pour l'économie, dans la mesure où le patrimoine industriel construit est considéré non plus comme un obstacle mais comme un atout pour le choix d'un site.³ Mais que deviennent les constructions et les sites qui ne sont pas encore considérés comme patrimoniaux par la société?

Réévaluer l'existant

D'autres échelles de valeur, allant au-delà de la seule protection du patrimoine, plaident également en faveur de la conservation des structures et des ouvrages. Uta Hassel, professeur émérite de l'EPF de Zurich, spécialiste de la conservation du patrimoine bâti, définit ces valeurs en se référant à l'Allemagne, nation industrielle s'il en est. Selon elle, pour des raisons à la fois économiques et culturelles, le remplacement complet des paysages industriels n'est pas imaginable. Ils constituent une ressource culturelle trop précieuse. Par ailleurs, la décontamination de l'ensemble des terrains industriels pollués n'est guère supportable économiquement – ce qui plaide en faveur d'une transformation lente et progressive. Troisième élément, enfin, Uta Hassel souligne la dimension écologique de la gestion des quantités importantes d'énergie grise et de ressources matérielles que renferment les bâtiments. Leur réévaluation « comme ressource précieuse et non renouvelable et les stratégies qui en résultent pour en continuer l'emploi conduisent pour une part non négligeable à ce qui est depuis longtemps l'objectif de la protection du patrimoine : la conservation des constructions d'origine. »⁴ Pour les propriétaires des bâtiments et des installations, qu'ils soient privés ou publics, cette réévaluation signifie que leur propriété vaut plus que la simple valeur vénale du terrain : les bâtiments ont potentiellement une valeur en tant que patrimoine, et, autre source de valeur importante, ils sont une mine de matériaux. Il y a encore un autre avantage potentiel à conserver des bâtiments existants : cela permet, dans un premier temps, de s'affranchir de décontaminer le site, sous réserve de ne pas toucher au sous-sol. Pour la société

Bâtiment des amphithéâtres Weichenbauhalle (1914), pôle universitaire von Roll, Berne. Restructuration et réhabilitation (2010). Architectes : giuliani. hönger, Zurich. Ingénieurs : Dr. Schwartz Consulting, Zoug. Construction métallique : Preiswerk + Esser AG, Pratteln / Paul Gysin Stahl- und Apparatebau AG, Böckten (voir steeldoc 02/11, Prix Acier 2011). Le principe de la « boîte dans la boîte » a permis de conserver l'intégralité de l'enveloppe du bâtiment, une exigence des services de protection du patrimoine.



Des amphithéâtres, isolés thermiquement, ont été logés dans le volume de la halle. Ils butent sur la toiture, qui a également été isolée. Les fermes en treillis légers, renforcées par de nouveaux profilés, restent visibles. Les foyers et autres dégagements sont situés dans la zone de tampon thermique, dont la température peut atteindre 15° C grâce à la chaleur récupérée à partir de la production interne de froid.

s'ouvre alors une multitude d'usages nouveaux possibles : en renonçant à la démolition des bâtiments existants et à leur remplacement par des constructions neuves, on gagne la possibilité de sans cesse les modifier et les aménager, dans un processus étalé dans le temps.

Une réutilisation pertinente des bâtiments

Pour qu'une reconversion soit économiquement intéressante, il faut trouver un nouvel usage qui soit adapté. Car, moins on intervient sur un bâtiment, plus la construction peut se faire en préservant les ressources et plus elle est économique. Compte tenu des dimensions des constructions industrielles, les équipements culturels et universitaires s'offrent souvent comme des solutions opportunes pour une réutilisation. Les locaux existants, aux profondeurs et hauteurs hors norme, exigent alors des concepts de distribution intérieure et d'éclairage spécifiques et des idées intelligentes pour la climatisation et le chauffage (voir exemples p. 4/5). Souvent, les entrepôts et bâtiments industriels les plus simples peuvent être relativement aisément transformés en bureaux ou en logements.⁵ Si la conservation et la réhabilitation d'un bâtiment ont été identifiées comme non pertinentes, il convient de vérifier les possibilités de réutilisation des composants et des matériaux avant un éventuel recyclage ou même leur élimination. Les structures métalliques sont parfaites pour cela (voir steeldoc 02/19 Réemploi de l'acier).

La nécessité de connaissances spécifiques

La remise en état des structures métalliques existantes renvoie toujours aux mêmes sujets : résistance mécanique (ou résistance mécanique résiduelle), fatigue, corrosion, protection incendie. Les structures porteuses sont généralement facilement accessibles et le diagnostic aisé car elles ne se distinguent pas fondamentalement des structures porteuses actuelles : des profilés laminés sont assemblés sous forme d'ossatures, on utilise des poutres et des poteaux en treillis et, dans les bâtiments les plus récents, on utilise des constructions mixtes acier-béton. Il faut alors vérifier la résistance, l'état de la structure et sa durée de vie résiduelle. Souvent, il faut d'abord trouver la nuance de l'acier utilisé et ses caractéristiques mécaniques.⁶ Si les opérations de réhabilitation entraînent un accroissement des charges ou si cet accroissement a d'autres origines, la structure porteuse doit être renforcée. Il faut alors trouver des techniques d'assemblage adaptées entre l'existant et les renforts : la teneur élevée en carbone des aciers anciens fait qu'ils ne sont pas soudables. Les assemblages, les traitements de surface et, le cas échéant, la protection incendie passive sont plus critiques que la structure en soi. Les peintures peuvent contenir des substances qui posent

Bibliothèque de la ZHAW, ancienne usine de fabrication de tubes (1931), site Sulzer Winterthur. Réhabilitation et restructuration (2015). Architectes : P & B Partner, Winterthur. Façade : Tuchs Schmid, Frauenfeld. Ingénieurs (structure) : Bona & Fischer, Winterthur. La pièce maîtresse de cet ancien atelier / magasin est l'impressionnante halle, sans poteaux, avec sa charpente métallique apparente. Les conditions imposées par les services du patrimoine pour la reconversion étaient claires : dans la mesure où les prescriptions en matière de protection incendie et les normes énergétiques le permettaient, le bâti existant devait être conservé, tout comme l'impression de volume qu'il génère. Les nouvelles constructions logées dans l'enveloppe ont par conséquent été découplées de celle-ci et installées dans le volume à la manière de mobiliers. La charpente métallique existante, rivetée, a été partiellement revêtue d'une couche de peinture intumescente, puis repeinte dans les tons d'origine. Le doublage de la façade à l'intérieur, avec des fenêtres à caissons, a permis de conserver les menuiseries originales, complétées par un nouveau vitrage isolant, autorisant ainsi le chauffage de l'ensemble du volume intérieur.



problème et devoir être remplacées. La compatibilité avec l'ancien matériau doit alors être assurée. Les assemblages, tels que les rivetages et les soudures, doivent être contrôlés pour identifier les défauts, et ils doivent être remplacés le cas échéant. Si des éléments existants souffrent de corrosion, celle-ci doit être éliminée, au besoin avec les peintures. Les règlements incendie, modifiés, exigent souvent des mesures de protection supplémentaires, les peintures ou revêtements de protection incendie existants peuvent contenir de l'amiante et doivent alors être remplacés.⁷

Chaque bâtiment a sa propre histoire et ses propres conditions à remplir pour sa réhabilitation, qui doivent être déterminées précisément. Les pages qui suivent présentent divers exemples de réhabilitations réussies de bâtiments industriels à charpente métallique, avec le détail des opérations. Tous ont en commun de faire revivre au présent ces témoins d'une culture industrielle passée et de permettre au public d'y prendre part.

Notes :

- 1 « Entwicklung der Eisen- und Stahlbauweise », in : Hartmut Pasternak et al., Stahltragwerke im Industriebau, Berlin 2010.
- 2 « Entstehung und Wandel der Erhaltungskonzepte », in : Alexander Kierdorf, Uta Hassler, Lehrstuhl für Denkmalpflege und Bauforschung der Universität Dortmund (Ed.), Denkmale des Industriezeitalters : Von der Geschichte des Umgangs mit Industriekultur, Tübingen 2000, p. 217.
- 3 « Deindustrialisierung und das Ideal ressourcenschonenden Wirtschaftens », in : Denkmale des Industriezeitalters, comme ci-dessus, pp. 263-282.
- 4 Comme ci-dessus, p. 281.
- 5 Christian Schönwetter, « Umnutzung von Industriebauten – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft », in : Detail 11/2015, Umnutzung, Ergänzung, Sanierung.
- 6 Voir à ce propos : Patric Fischli-Boson, « Technische Anforderungen », in : steeldoc 02/19, Réemploi de l'acier, p. 10.
- 7 Georg Giebler, « Stahl in der Sanierung », in : Markus Feldmann, Klaus Bollinger, Atlas Moderner Stahlbau, Munich 2011, p. 155. Le chapitre fournit des ressources utiles pour le diagnostic des constructions métalliques anciennes. Un autre ouvrage aborde également, notamment pour les constructions métalliques, les défauts potentiels et les mesures de réhabilitation envisageables : Georg Giebler et al., Atlas Sanierung, Munich 2008.

Impressum

steeldoc 04/20, Décembre 2020
Nouveaux usages pour d'anciennes halles industrielles

Editeur :
SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich
Isabel Gutzwiller, Myriam Spinnler

Rédaction et textes :
espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich
Direction de projet :
Franziska Quandt, Philippe Morel, Judit Solt
Isabel Gutzwiller, pp. 4-5
Clementine Hegner-van Rooden, pp. 6-12
Franziska Quandt und Clementine Hegner-van Rooden,
pp. 13-15
Ulrich Stüssi, pp. 16-21
Peter Seitz, pp. 22-24

Secrétaire de rédaction : Philippe Morel

Traduction allemand-français :
Chantal Pradines et Michel Crisinel

Les descriptions des projets sont basées
sur les données fournies par les concepteurs.
Les plans proviennent des bureaux d'étude.

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

Photos :
Couverture : Stijn Bollaert
Editorial : Avignon-Clouet architectes
p. 4 : Walter Mair, Zürich
p. 5 : Giuseppe Micciché, Zürich

pp. 6-12 : Historisches Archiv ABB Schweiz
N.3.1.50012.50012-4 & N.3.1.31465; Hannes Henz,
Clementine Hegner-van Rooden
pp. 13-15 : Stijn Bollaert
pp. 16-21 : Avignon-Clouet architectes, LIN Architekten
Urbanisten, Luc Boegly, Baudin Chateaneuf, David Boureau,
Franklin Azzi architecture, Sylvain Bonniol photographe
pp. 22-25 : Diverserigestudio, Giovanni Bortolani,
Fabio Bascetta

Impression :
Stämpfli SA, Berne

ISSN 1662-2359

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

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**