

# 01/11 steeldoc

L'acier dans  
l'habitat



## Plus de lumière, plus d'air – les pionniers suisses de l'habitat

Peter Berger\*

**Dans l'entre-deux-guerres, la construction métallique était perçue comme emblématique de la société moderne. Les avantages de la production industrielle finirent aussi par s'imposer dans le domaine de l'habitat. Les architectes suisses conçurent des bâtiments novateurs, qui témoignent aujourd'hui encore de leur inventivité.**

La maison d'habitation est sans doute le type architectural dont la tradition est la plus riche. Alors que les avantages de l'acier furent très vite exploités dans la construction industrielle, il fallut attendre que les pionniers de l'architecture moderne s'intéressent à la rationalité de la construction métallique pour que celle-ci fasse son apparition dans le domaine de l'habitat. En Suisse, Le Corbusier, Paul Artaria et Hans Schmidt conçurent des bâtiments novateurs, qui trouvèrent écho bien au-delà des frontières nationales et témoignent aujourd'hui encore de leur inventivité.

Après la Seconde Guerre mondiale, la production industrielle de logements continua de se développer;

1 Maison Huber, Riehen, 1929, architectes: Hans Schmidt et Mart Stam

2 Maison Schaefer, Riehen, 1928, architectes: Hans Schmidt et Mart Stam



2

différents systèmes de construction furent testés et mis sur le marché. Les systèmes USM de l'architecte soleurois Fritz Haller et les bâtiments d'habitation de ses confrères du pied du Jura représentent des contributions majeures de l'architecture suisse de l'après-guerre. Leur précision et leur classe discrète n'ont rien perdu de leur fascination. C'est dans le même esprit que furent conçus, à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, d'autres bâtiments innovants, comme ceux de Frank Geiser et Rolf Mühlethaler.

### Le rationalisme de l'entre-deux-guerres

La Première Guerre mondiale entraîna, dans presque tous les pays européens, une sévère pénurie de logements. Pour y remédier, on s'efforça, en recourant à des méthodes industrielles, de simplifier les processus de construction afin de les rendre plus rapides et moins chers. Il s'agissait de substituer au travail artisanal, qui prenait du temps, la production en série d'immeubles aux plans normalisés. Pour ce faire, on testa de nouveaux matériaux et méthodes de construction. La principale alternative à la construction massive en brique était la construction à ossature métallique, complétée par des parois extérieures légères et non porteuses – une solution qui offrait en outre un surcroît de confort en augmentant la flexibilité des plans. Les nouveaux murs, composés de plusieurs couches aux fonctions distinctes, permettaient d'améliorer l'isolation thermique, d'agrandir les fenêtres et de réduire le poids de la construction, ce qui correspond tout à fait aux exigences de ce que nous appelons aujourd'hui la construction durable.

Les nombreuses expositions d'architecture que l'on organisait présentaient des prototypes conçus pour une production en série. Les nouveaux ensembles d'habitation devaient, conformément au concept de «logement pour le minimum vital», offrir à la population des logements abordables et fonctionnels, dont la construction et l'esthétique correspondent à l'esprit du XX<sup>e</sup> siècle. Dans le sillage de l'idéologie social-démocrate, on fonda des coopératives d'habitation qui construisirent, surtout en Allemagne et aux Pays-Bas, des ensembles de logements soustraits à la spéculation.



1

3



3+4 Maison Colnaghi,  
Riehen, 1927, archi-  
tectes: Hans Schmidt  
et Mart Stam

4



### Le Neues Bauen helvétique

En Suisse, les architectes Hans Schmidt et Mart Stam exposèrent dans la revue «ABC» leur conception radicale du *Neues Bauen*. Ils partageaient avec les ingénieurs du même bord la conviction qu'il ne serait possible de construire des logements économiques en masse qu'en leur appliquant les lois de la production industrielle. Aussi plaidaient-ils en faveur d'une standardisation des logements et d'une normalisation de la construction.

Construite en 1927, la maison Colnaghi passe pour la première tentative entreprise en Suisse pour parvenir, dans le domaine de l'habitat, à une réduction des coûts de construction grâce au recours systématique à des éléments normalisés. Bien qu'il s'agisse d'une réalisation expérimentale, dont on pouvait s'attendre à ce qu'elle engendre plutôt des coûts supplémentaires, le prix au mètre cube se révéla, au final, inférieur à celui d'une maison traditionnelle. Les fondations et les murs de la cave sont en béton; le reste de la structure se compose de portiques en acier qui furent mis en place en une dizaine de jours à peine. Les remplissages – montés depuis l'intérieur, sans échafaudages – se composent de deux couches de panneaux de béton courants, séparées par une couche d'isolation. Les fenêtres, coulissantes, reposent sur un module d'un mètre. Elles sont bien plus grandes que ne l'exigeaient les prescriptions de police des constructions.

Dans les maisons Colnaghi et Schaefer, les architectes jetaient les bases d'un langage architectural radicalement nouveau, qu'ils portèrent à la perfection dans une troisième réalisation: la maison Huber.

### Systèmes ouverts: de Wachsmann à USM

Après la Seconde Guerre mondiale, le Français Jean Prouvé et l'Américain Konrad Wachsmann se passionnèrent pour la construction industrielle. Quant à l'architecte suisse Fritz Haller, il conçut et mit en œuvre des systèmes très performants. De 1966 à 1971, il mena des recherches sur de nouveaux systèmes constructifs à la University of Southern California, sous la direction de Wachsmann. Haller se concentra essentiellement sur le développement d'instruments de projet capables de répondre aux exigences que poseraient désormais les problèmes de conception et de réalisation. De retour en Suisse, il construisit pour l'entreprise de quincaillerie USM une usine de production qui devait pouvoir s'adapter à l'évolution des besoins en matière d'exploitation. Cela conduisit au développement du système de construction Maxi, dont procédèrent ensuite les systèmes Midi et Mini. Ce dernier se prête à la réalisation de bâtiments d'un à deux niveaux, avec une distance maximale entre poteaux de 8,40 mètres. Structure, sols, toiture et murs extérieurs sont les quatre groupes d'éléments dont il se compose. Constituée de poteaux et de poutres en tôle façonnée à froid, la structure peut, à l'horizontale, être étendue à volonté. Les éléments modulaires qui forment l'enveloppe extérieure – portes, fenêtres et autres – sont entièrement démontables et interchangeables.

En 1969, Haller construisit à Münsingen la maison du propriétaire de l'entreprise USM, Urs Schärer, maison qui accueille aujourd'hui les hôtes de la société. Dans les systèmes USM développés par l'architecte, l'extensibilité et les possibilités d'intégrer l'ensemble des équipements techniques sont des aspects primordiaux. Développés à partir des méthodes de conception et de production industrielles, les systèmes USM sont les archétypes du «système ouvert».

Toutefois, l'amélioration des conditions de vie, la montée de l'individualisme, les caractéristiques de l'industrie suisse du bâtiment, basée sur les petites entreprises artisanales, ainsi que l'avènement de la production «just-in-time», permettant de renoncer au stockage, ont pris le contre-pied d'une telle conception de la construction industrielle. Aussi les systèmes





5

intégraux ont-ils rarement dépassé, dans le domaine de l'habitat, le stade du prototype. Le nomadisme moderne et les besoins en matière d'habitat temporaire devaient néanmoins favoriser le développement de systèmes de construction en acier intelligents – d'autant plus que les modes de fabrication assistés par ordinateur ne sont plus forcément tributaires d'une production en série pour être économiquement viables.

#### Le Corbusier et l'immeuble d'habitation en acier

A la cité du Weissenhof de Stuttgart, réalisée en 1927, Le Corbusier avait cherché, en posant sur pilotis ses maisons d'habitation jumelées, à montrer la structure métallique. Le fait de placer les éléments porteurs en retrait de la façade permettait d'introduire la «fenêtre en longueur», grande baie vitrée horizontale. Combinant béton armé et acier, le Pavillon suisse de la Cité universitaire de Paris, réalisé en 1950, pousse l'idée des pilotis jusqu'à leur ultime conséquence, qui est de libérer entièrement le sol. Ici, les pilotis se présentent sous la forme de six doubles piliers en béton armé, portant un double sommier sur lequel repose la première dalle en porte-à-faux. Avec un tel «piétement», les quatre étages ne pouvaient guère être construits qu'en acier. La gracile ossature métallique est clairement visible dans la façade principale. Les remplissages, tout en verre et subdivisés selon des proportions raffinées, préfigurent la façade-rideau.

Le Corbusier tira pleinement profit de ces différentes expériences dans son projet pour l'immeuble Clarté de 1930/32 à Genève. Réalisé à l'instigation d'un constructeur métallique, cet immeuble est le premier bâtiment d'habitation d'une certaine importance qui soit doté d'une ossature en acier et de façades entièrement vitrées. En réduisant la structure à une trame de poteaux, il devenait possible d'imaginer une nouvelle forme d'habitat s'organisant, au sein de l'ossature, dans des logements aux typologies variées et s'étendant parfois sur deux niveaux. Composée presque exclusivement d'éléments préfabriqués montés à sec, la construction se rapprochait de l'idéal d'une industrialisation totale du processus de réalisation.

- 5 Maison Schärer, Münsingen, 1969, architecte: Fritz Haller
- 6 Cité du Weissenhof, Stuttgart, 1927, architecte: Le Corbusier
- 7+8 Pavillon suisse, Paris, 1930, architecte: Le Corbusier
- 9 Immeuble Zossen, Bâle, 1934/35, architectes: Otto Senn et Rudolf Mock
- 10 Immeuble «Zum neuen Singer», Bâle, 1929, architectes: Artaria et Schmidt

#### Construire pour la société moderne

En 1934/35, Otto Senn et Rudolf Mock érigèrent, dans le quartier bâlois de St.-Alban, un immeuble d'habitation de cinq niveaux qui sortait à plus d'un titre des sentiers battus. Ici, ce ne sont pas des contraintes économiques ou de délais qui poussèrent les concepteurs à opter pour une structure en acier, mais la volonté de créer une atmosphère domestique moderne, qui devait se manifester tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Comme la reprise des charges était assurée par des éléments ponctuels, il était possible de concevoir une façade largement vitrée. La lumière devenait ainsi un véritable élément de composition et conférait aux pièces une luminosité et une légèreté inédites.

Dans l'immeuble «Zum neuen Singer», la conception et la construction illustrent l'idée, typique de l'époque, selon laquelle il convenait de répondre aux nouveaux modes de vie par une architecture radicalement différente. Fondée en 1917, la Basler Frauenzentrale s'était assigné pour mission de défendre les intérêts des femmes, dont les droits politiques étaient encore très limités. En 1926 fut pour la première fois envisagée, au sein du comité, la construction d'un immeuble

6





7



8

destiné aux femmes vivant seules – immeuble qui devait comporter, d'une part, des équipements collectifs et, de l'autre, des logements individuels à même de garantir l'indépendance des occupantes. La réalisation mobilisa des matériaux et des méthodes de construction peu usuels dans la construction de logements. La structure métallique fut montée par cinq hommes en six semaines, étage par étage.

Dans les années soixante, les architectes de Metron entreprirent, à la frontière entre les communes de Baden et de Wettingen, de réunir dans un même immeuble des «villas», des logements locatifs et des équipements collectifs. Il en résulta un bâtiment à ossature métallique dans lequel venaient s'insérer des éléments en construction légère. Les vitrages isolants et les panneaux sandwich furent mis en place au moyen de profilés en néoprène. La faible épaisseur des parois permit de gagner, sans augmenter l'indice d'utilisation du sol, près de l'équivalent de la surface d'un appartement de deux pièces. Pour réduire les moments de flexion générés dans les poutres continues des planchers et optimiser ainsi la consommation de matériau, des bacs à fleurs en béton furent installés à l'extrémité en léger porte-à-faux des poutres.



9

**La maison individuelle minimale**

A partir du milieu des années soixante virent le jour, en Suisse, plusieurs maisons individuelles en acier, conçues par des architectes soleurois dont la production est volontiers qualifiée d'«architecture du pied du Jura». A l'instar de Mies van der Rohe, ces architectes réduisaient leurs bâtiments à des volumes géométriques simples, dont la force expressive tenait à l'élaboration soignée des détails. Les façades tendaient à être traitées comme une enveloppe neutre, réalisée à l'aide des moyens techniques les plus récents. L'expression architecturale résultait de la recherche d'une solution générale, qui devait pouvoir s'appliquer dans le domaine de la maison individuelle comme dans celui de la construction industrielle.

Sont emblématiques de l'architecture du pied du Jura la maison Schärer et quelques autres maisons réalisées par Fritz Haller selon le système Mini, ainsi que la maison du Dr Süess, conçue par Hans Zaugg.

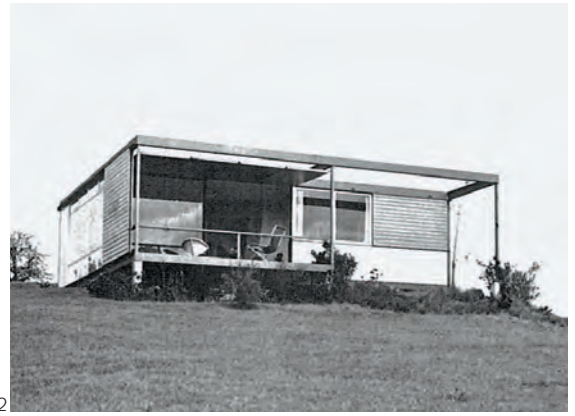


10





11



12

Par l'organisation de l'espace de séjour en lien avec la terrasse et par la construction précise de ses façades, cette maison rappelle le grand modèle de ces architectes, Mies van der Rohe.

Lui aussi fasciné par le langage architectural de Mies, Alfred Altherr développa, avec sa maison de vacances à Magden, le prototype d'une «boîte à habiter». Posé sur une colline dominant les vignes, ce petit conteneur en acier constitue, avec ses volets battants et coulissants et la splendide vue panoramique qu'il offre, la maison de week-end idéale: tout de suite prête à être habitée et tout aussi simple à fermer. Comme les volets coulissants des fenêtres occidentales peuvent être entièrement ouverts et les éléments de murs relevés pour former avant-toit, la terrasse prend valeur de prolongement du salon.

Ce ne sont pas un modèle ou une attitude spécifiques qui se sont révélés déterminants pour le projet de la maison Ritz, à Monthey, mais l'exigence du maître d'ouvrage – serrurier de son état – selon laquelle tous les éléments de construction devaient pouvoir être réalisés dans son atelier, puis transportés et montés sur le chantier sans grands moyens logistiques. Reposant sur une série de voiles de fondation parallèles, le volume en verre et métal qui abrite les espaces de

11 Immeuble d'habitation, Wettingen, 1965/66, architectes: Metron, Brugg

12 Maison de vacances, Magden, 1960, architecte: Alfred Altherr

13 Maison Süess, 1964/65, Starrkirch-Wil, architecte: Hans Zaugg

vie proprement dits s'adosse au mur qui soutient la route d'accès et contient les locaux de service. L'ordonnement sériel qui caractérise aussi bien les plans de la maison que sa façade sud, résulte d'une réflexion approfondie sur la manière de tenir compte des conditions imposées par le maître d'ouvrage. Entre les poutres secondaires des planchers, des tôles d'acier cintrées servent de coffrage perdu et évoquent les anciennes constructions faites de voûtes en pierre prenant appui sur des poutres métalliques.

En réponse à l'accroissement des exigences en matière d'isolation thermique, Rolf Mühlethaler développa, pour la maison-atelier Iseli, à Berne, une construction innovante pour éviter les ponts thermiques: au niveau de la façade, les poutres et poteaux se composent de profilés UPN 140 assemblés par boulonnage, entre lesquels se trouve de l'isolation. Le bâtiment conserve ainsi les caractéristiques intérieures et extérieures d'une construction métallique apparente, qui réinterprète, avec d'autres matériaux, la construction à pans de bois de la maison d'origine. La structure en acier galvanisé à chaud, boulonnée sur une dalle de fondation bétonnée sur place, est légèrement détachée du mur en grès existant, de manière à pouvoir en reprendre les éventuels mouvements. A chaque angle, un profilé est tourné de 90° pour donner au bâtiment, sur les plans formel et constructif, une direction claire. La linéarité de la structure s'en trouve accentuée. Pour stabiliser l'ossature, des tôles de plafond sont insérées entre les poutres, les façades étant contreventées par des câbles métalliques. Les remplissages sont en partie en verre, en partie en bois.

13



### Expérimentations

Hormis les réflexions rationnelles qui peuvent conduire à une construction intelligente en acier ou mixte, c'est, dans beaucoup de bureaux d'architecture, l'envie d'expérimenter qui prime – ce à quoi la maison individuelle se prête bien sûr tout particulièrement.

La maison Meier, à Liestal, illustre le recours pragmatique à une construction mixte dans laquelle le matériau est choisi en fonction de ses propriétés et performances propres. La maison devait du reste pouvoir être occupée dans un délai de cinq mois. Acier, bois



- 14 Maison Meier, Liestal, 1989, architectes: Baader Architekten, Bâle
- 15 Maison-atelier Iseli, Berne, 1987, architecte: Rolf Mühlethaler
- 16 Maison Ritz, Monthey, 1989/90, architecte: Vincent Mangeat
- 17 Villa Chardonne, Chardonne, 2008, Prix Acier 2009, architectes: Made in, Genève

et béton assument chacun un rôle bien défini. Le système porteur consiste en une ossature métallique présentant un entraxe de 2,15 mètres. Les murs extérieurs, composés d'une charpente en bois isolée à montants et traverses, comprennent 44 travées que délimitent des cadres en béton préfabriqués entre lesquels sont posées des plaques d'Eternit ventilées.

Revêt également un caractère expérimental la villa Chardonne, des architectes Made in. Maintenu dans les airs par deux pieds inclinés, cette boîte en verre et acier laisse le terrain pratiquement intact. Semblable à celle d'un pont, sa structure se compose de quatre modules constitués de poutres Vierendeel. La rigidité horizontale est assurée, au niveau du sol, par un plancher mixte et, au niveau du toit, par des barres de contreventement. L'espace intérieur est ainsi dépourvu de tout élément porteur, ce qui en permet une utilisation flexible.

Depuis la fin du XX<sup>e</sup> siècle et la prise de conscience croissante des enjeux de la construction durable, l'acier, matériau recyclable qui permet de séparer clairement structure et second œuvre, a de multiples avantages à faire valoir dans le domaine de l'habitat. Et s'il garde la réputation d'un matériau «différent»,

propice à l'expérimentation, il est intéressant d'observer que beaucoup de bâtiments novateurs ont été construits en acier pour répondre à des critères d'économie très contraignants.

\* Peter Berger est architecte et professeur de théorie du projet et de technique de la construction à la Haute école spécialisée de Berne. Le présent article, rédigé en collaboration avec la Haute école, est destiné à paraître dans un ouvrage consacré à l'histoire de la construction métallique en Suisse.

Images:

- 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10: gta Archiv ETH Zurich
- 6: Mercedes Benz Classic
- 7: Kunstmuseum Moritzburg
- 8: FLC/2010, Pro Litteris, Zurich
- 11: Metron Architektur AG, Roger Kaysel, Birmenstorf
- 12: Alfred Altherr, Neue Schweizer Architektur, Verl. A. Niggli AG
- 13: Kant. Denkmalpflege Solothurn
- 14: Baader Architekten, Bâle
- 15: Daphné Iseli, Berne
- 16: Mangeat Wahlen, Nyon
- 17: Walter Mair, Zurich



# Impressum

steeldoc 01/11, mai 2011  
L'acier dans l'habitat  
Documentation du Centre suisse de la construction métallique

Editeur:  
SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich  
Evelyn C. Frisch, Directrice

Rédaction et mise en page:  
Virginia Rabitsch, Evelyn C. Frisch, SZS

Textes:  
Introduction: voir article  
Textes basés sur les informations des concepteurs  
Evelyn C. Frisch (ef), Virginia Rabitsch (vra), Frank P. Jäger (fpj),  
Claudia Wilke (cw), Myrtha Köhler (mk)

Traduction française:  
Léo Biétry, Lausanne

Photos:  
Couverture: Villa à Ede: Powerhaus Company/Bas Princen,  
Rotterdam  
Editorial: Immeuble d'habitation à Spiegel: Sacha Geiser,  
Liebefeld BE  
Introduction: voir article  
Immeuble d'habitation à Spiegel: Sacha Geiser, Liebefeld BE  
Maisons d'habitation à Apeldoorn: P. 20 Lars Courage, p. 21, 22,  
23 Pieter Kers  
Maison d'habitation à Breda: Studio NL-D, Hans Werlemann,  
Rotterdam  
Maison en fond de cour, Zurich: Jürg Zimmermann, Zurich  
Maison d'habitation à Grimisuat: Corinne Cuendet, Clarens VD

Sources: Les informations et les plans ont été fournis par les bu-  
reaux d'études. Dessins en partie retravaillés par Stefan Zunhamer,  
circa drei, Munich

Conception graphique:  
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Administration abonnements:  
Giesshübel-Office, Zurich pour SZS

Impression:  
Kalt-Zehnder-Druck AG, Zoug

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 48.–/étranger CHF 60.–  
Numéros isolés CHF 15.–/doubles numéros CHF 25.–  
Sous réserve de changements de prix.  
A commander sur [www.steeldoc.ch](http://www.steeldoc.ch)

Construire en acier/steeldoc© est la documentation d'architec-  
ture du SZS 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 tech-  
niques 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](http://www.steeldoc.ch)**