

# 01/17 steeldoc

Petites maisons



## Maisons individuelles à Tokyo

**A Tokyo, les maisons en acier n'ont rien d'exceptionnel. Il y a trois raisons à cela : l'exiguïté des parcelles, qui impose des structures légères, les séismes, qui nécessitent de recourir à des matériaux ductiles et incombustibles, et la tradition de la construction modulaire, bien ancrée au Japon. Voici deux exemples de réalisation reposant sur des solutions dont la portée dépasse largement les spécificités locales.**

Des maisons individuelles au centre de Tokyo ? Cette idée paraît saugrenue : la capitale japonaise compte 9,4 millions d'habitants et la densité de sa population est près de quatre fois plus élevée que celle de Zurich. Et pourtant, les habitations de petit format, des maisons collectives ou individuelles limitées à quelques étages, ne sont pas exceptionnelles. Les grands axes de circulation, bruyants et baignés d'une lumière crue, sont bordés d'immeubles imposants, systématiquement alignés. Mais derrière ceux-ci se cachent souvent, de manière inattendue, de paisibles quartiers résidentiels aux allures de labyrinthes, avec des ruelles étroites et des petits bâtiments serrés les uns contre les autres, dont la hauteur ne dépasse guère les trois étages.

### Tectonique, fiscalité et tradition

Cette organisation de l'espace est le reflet d'un urbanisme entièrement structuré par l'impératif de maîtriser les risques et de limiter les dégâts en cas de catastrophe. Prévenir et contenir les incendies est une exigence primordiale. Par deux fois au cours du siècle passé, Tokyo a été ravagée par le feu : en 1923, après le séisme de Kantō, et en 1945, sous les bombes de la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui encore, il ne se passe guère de semaine sans que

la terre ne tremble, et la probabilité d'un séisme dévastateur ( $\text{Shindo} \geq 6$ ) au cours des 30 prochaines années est estimée à 40%.

On retrouve cette réalité dans les règlements de construction. En matière d'urbanisme, les voies principales sont considérées comme des coupe-feux et des voies d'évacuation. Elles sont bordées d'immeubles élevés, résistants au feu, remparts contre la propagation d'un incendie d'un quartier à un autre. A l'intérieur même des quartiers, la perspective d'un prochain séisme est empreinte, et les matériaux ductiles et incombustibles tels que l'acier et le béton armé y occupent une place importante.

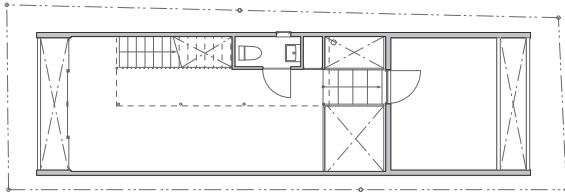
Deux autres spécificités du pays expliquent le nombre élevé de maisons individuelles dans les quartiers résidentiels et le fait que celles-ci recourent souvent à l'acier comme matériau de construction. La première est liée au droit des successions : il est en effet devenu courant de vendre la moitié du terrain pour pouvoir s'acquitter des frais de succession, particulièrement élevés ; ceci réduit la taille des parcelles à chaque nouvelle génération et aboutit quelquefois à des parcelles lilliputiennes, sur lesquelles on ne peut guère construire autre chose que des maisons individuelles. Pour optimiser le volume utile disponible, qui reste particulièrement chiche, la structure porteuse doit encore occuper le moins d'espace possible.

La seconde explication tient à une tradition pluriséculaire au Japon, celle de la préfabrication et de la construction modulaire, dont témoignent les constructions historiques à ossature bois ou la mesure des surfaces encore employée aujourd'hui, en tatamis. On recourt volontiers à ce savoir-faire, non seulement par respect, mais aussi parce que l'exiguïté urbaine ne permet guère les installations de chantier et le dépôt de matériaux ; les éléments livrés doivent au contraire être mis en œuvre rapidement et avec précision.

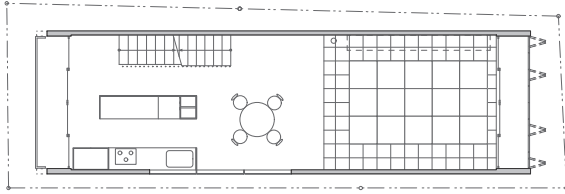
Si ces spécificités sont propres à Tokyo, leur prise en compte peut conduire à des solutions de portée plus générale, applicables également dans d'autres contextes. Les avantages de la préfabrication ou d'une structure qui libère un maximum d'espace tout en assumant un rôle architectural, en isolant l'ambiance intérieure de l'extérieur, ou en servant d'espace de rangement, ne lui sont évidemment pas réservés.

2<sup>e</sup> étage, vue depuis la salle de séjour dans la cuisine : les parements des panneaux sandwichs des façades, en acier galvanisé, sont laissés bruts à l'extérieur, laqués blancs à l'intérieur, où ils se combinent au plâtre, au bois, au sol élastomère et aux tatamis.

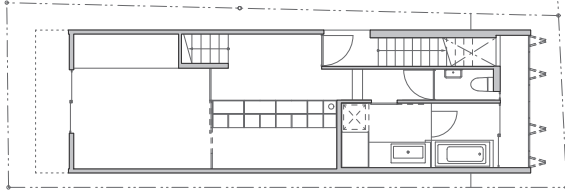




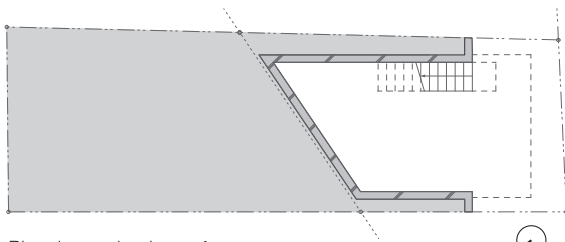
Plan du 3<sup>e</sup> étage, échelle 1:200.



Plan du 2<sup>e</sup> étage.



Plan du 1<sup>er</sup> étage.

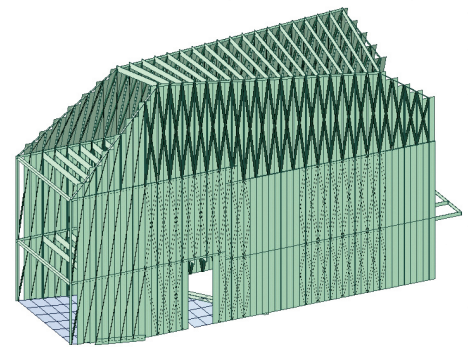
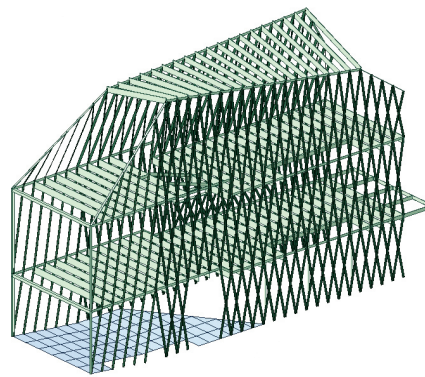
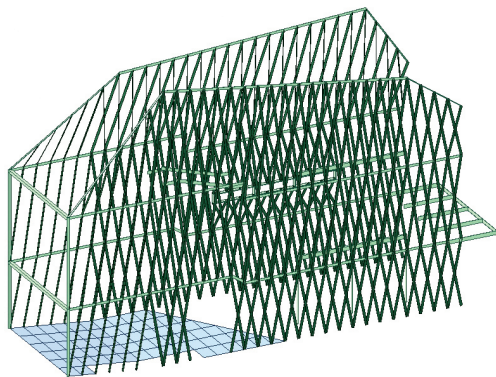


Plan du rez-de-chaussée.



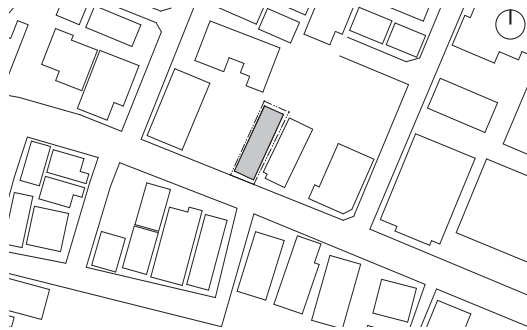
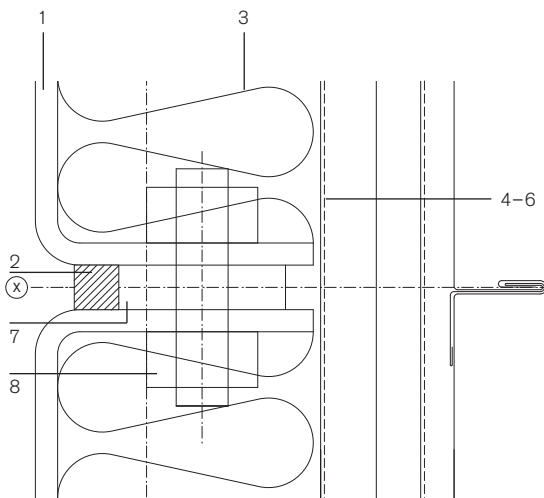
Vue depuis la rue : des volets métalliques perforés assurent la protection solaire de la façade sud.

Constitution de la structure porteuse – modèle numérique établi par le bureau d'études.



Coupe horizontale de la façade, échelle 1:2.

- 1 Tôle acier pliée  
450 × 75 × 6 mm
- 2 Latte en Lauan (bois),  
peint, 12 mm
- 3 Isolant 75 mm
- 4 Tôle acier galvanisé,  
0,4 mm
- 5 Lamme d'air 9 mm
- 6 Pare-pluie / régulateur de  
vapeur 12 + 15 mm
- 7 Entretoise  
12 × 45 × 60 mm
- 8 Vis



Situation, échelle 1:1500.  
La parcelle, de 5 mètres  
de large seulement, a été  
exploitée au maximum.

Chantier: la structure  
porteuse est constituée par  
les panneaux sandwichs et  
les nervures en acier des  
planchers.



### «Steel House»: la maison à carapace d'acier

Certes, à Tokyo, les distances aux limites réglementaires sont minimales. Mais, lorsque le terrain mesure 5 mètres par 16, elles n'offrent guère de surface pour les constructions ! Le volume de la «Steel House» découle par conséquent directement de l'enveloppe maximale admise par le règlement d'urbanisme. Au niveau de la rue, la largeur de la parcelle suffit tout juste à abriter le socle en béton armé servant de garage ouvert et à loger l'escalier menant à la partie habitable, qui s'élève sur trois niveaux. Les murs porteurs périphériques sont constitués d'étroits panneaux sandwichs de seulement 11,5 cm d'épaisseur. La fonction statique est assurée par des tôles pliées en acier galvanisé, de 6 mm d'épaisseur, dont la surface laquée blanc constitue la finition des murs intérieurs. Le parement extérieur est constitué par une tôle en acier galvanisé. Les deux parements enferment l'isolant, le pare-pluie/le pare-vapeur. La protection solaire des grandes baies vitrées sur l'étroite façade sur rue, orientée au sud, est assurée par des volets en acier galvanisé perforés qui se replient au gré des besoins. L'enveloppe extérieure étant porteuse, le volume intérieur a pu être dégagé des poteaux et jouer avec les niveaux. Les planchers intermédiaires sont constitués de nervures métalliques, de planches de

bois et de plaques de plâtre, avec un revêtement de sol combinant tatamis et surface élastomère. Cette combinaison de produits industriels et d'éléments traditionnels a ses raisons pratiques, principalement liées à la régulation climatique; mais elle a aussi un intérêt esthétique, d'autant plus que les matériaux de construction anciens et modernes sont mis en œuvre dans le même esprit minimaliste.

**Lieu** Minato-ku, Tokyo

**Année de réalisation** 2007

**Maître de l'ouvrage** privée

**Architectes** Kiyotoshi Mori & Natsuko Kawamura / MDS Co. Ltd, Tokyo

**Ingénieurs** Alan Burden / structured environment Ltd, Londres/Tokyo

**Construction métallique** Hirohashi Komuten, Tokyo

**Système porteur** panneaux sandwichs (intérieur: tôle acier galvanisé laqué blanc, 6 mm; extérieur: tôle acier galvanisé, joints debout; remplissage: isolant 75 mm)

**Nuance d'acier** haute résistance classe B

**Tonnage** fondations 106,2 t; superstructure 45,2 t

**Traitement de surface / protection incendie** tôle acier galvanisé / laqué

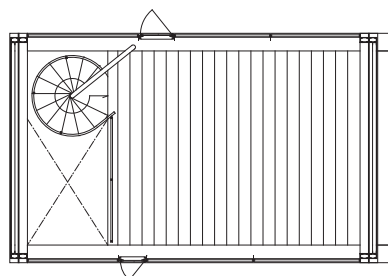
**Surface brute** 154,44 m<sup>2</sup>

**Volume** 4 m × 14,3 m × 9,8 m

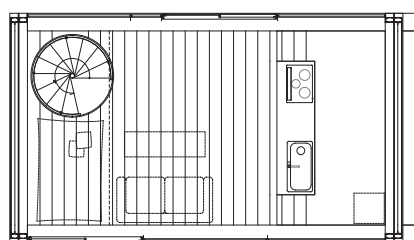
**Nombre de niveaux** R +4

**«Log House»: des poutrelles empilées  
à la mode du jeu de construction Kapla**

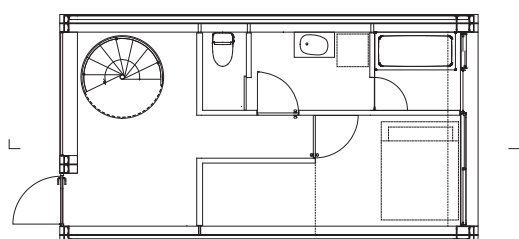
Comme son nom l'indique, les architectes ont considéré cette maison comme une réinterprétation urbaine de la traditionnelle cabane en rondins. A la différence qu'ils ont empilé des poutrelles laminées de grand format, qui constituent ainsi les murs extérieurs de la maison. Ils remplissent simultanément quatre fonctions: la reprise des charges, la séparation, l'ameublement et l'ornementation. Cet empilement est visible de l'intérieur comme de l'extérieur. A l'extérieur, les ailes qui structurent horizontalement les façades sont les plus visibles; les âmes sont masquées par l'isolant, que recouvrent des plaques de fibrociment. A l'intérieur, les poutrelles, avec leurs assemblages boulonnés, sont laissées apparentes. Les vides entre les poutrelles forment des baies vitrées qui sont, selon l'orientation, transparentes ou translucides.



Plan du 2<sup>e</sup> étage,  
échelle 1:150.



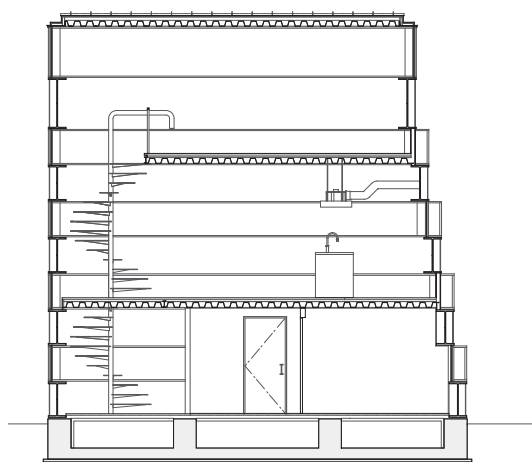
Plan du 1<sup>er</sup> étage.



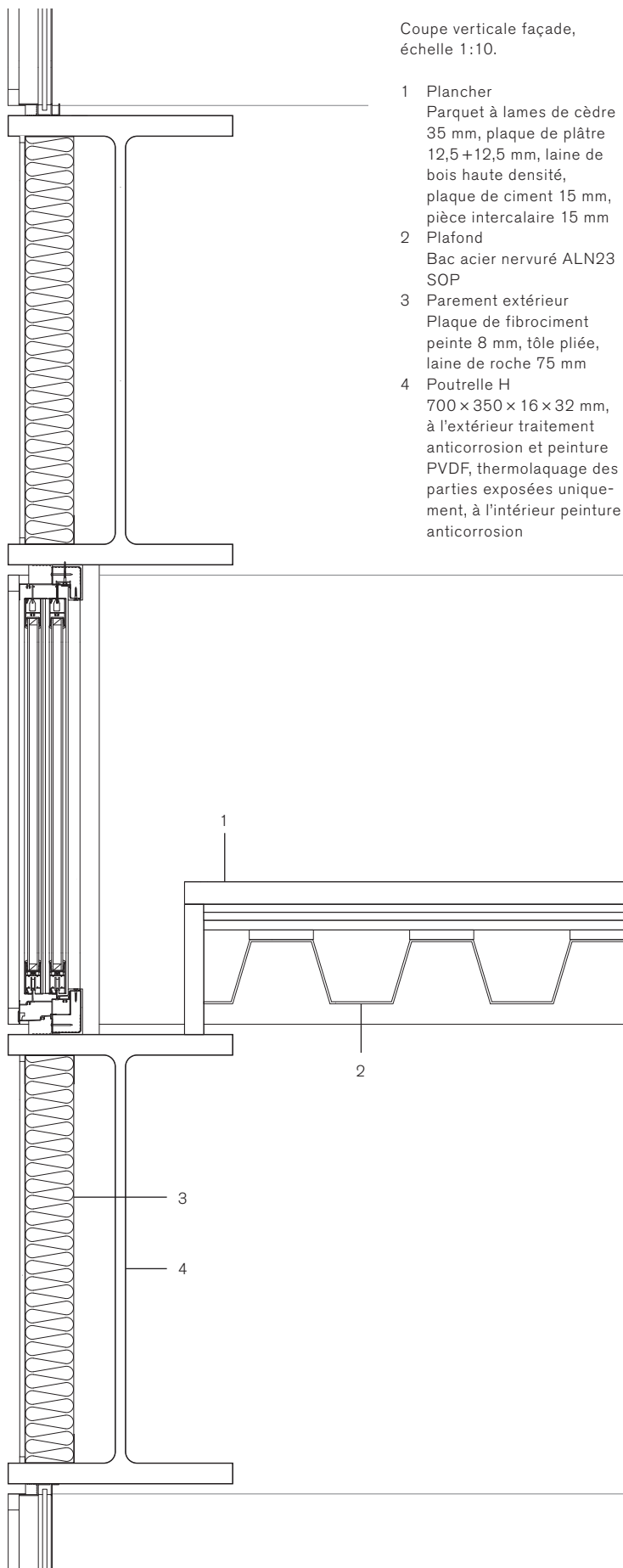
Plan du rez-de-chaussée.



Vue depuis l'escalier dans  
la cuisine et la mezzanine :  
les poutrelles laquées noir de  
l'ossature donnent tout son  
caractère à l'espace intérieur.



Coupe transversale,  
échelle 1:150.



Un chantier à l'étroit : les poutrelles ont été empilées au moyen d'une grue pneumatique ; les maisons voisines sont toutes proches.



Vue extérieure : vue axonométrique de l'empilement des poutrelles ; entre celles-ci, on a utilisé des vitrages différents selon l'emplacement.

Les ailes servent alors d'étagères, rendant ce type de mobilier superflu – un autre avantage en cas de séisme, la chute des meubles constituant en effet un réel danger. Bien que de dimensions importantes, les poutrelles, avec leurs arêtes arrondies et leurs surfaces laquées, ne sont pas imposantes. Elles donnent une impression d'élégante abstraction. Même les sous-faces des planchers, en tôle d'acier profilée, qui contrastent avec les parquets, ont une certaine élégance. La combinaison d'éléments du registre industriel et artisanal, ainsi que la structure, clairement mise en valeur et parfaitement lisible, font de cette maison une sorte de cabane primitive, un havre intemporel dans le nouveau quartier résidentiel où elle se dresse.

**Lieu** Tokyo

**Année de réalisation** 2014

**Maître de l'ouvrage** privée

**Architectes** Mount Fuji Architects Studio, Tokyo ; en collaboration avec : Masahiro Harada + MAO (direction du projet) , Naoto Ishii, Yusuke Kakinoki

**Ingénieurs** Jun Sato structural engineers, Tokyo

**Entreprise générale** TH-1 Co., Ltd, Tokyo

**Construction métallique** Takeshige Co., Ltd, Tokyo

**Système porteur** poutrelles en H empilées et assemblées par boulonnage, nuance d'acier SN490B

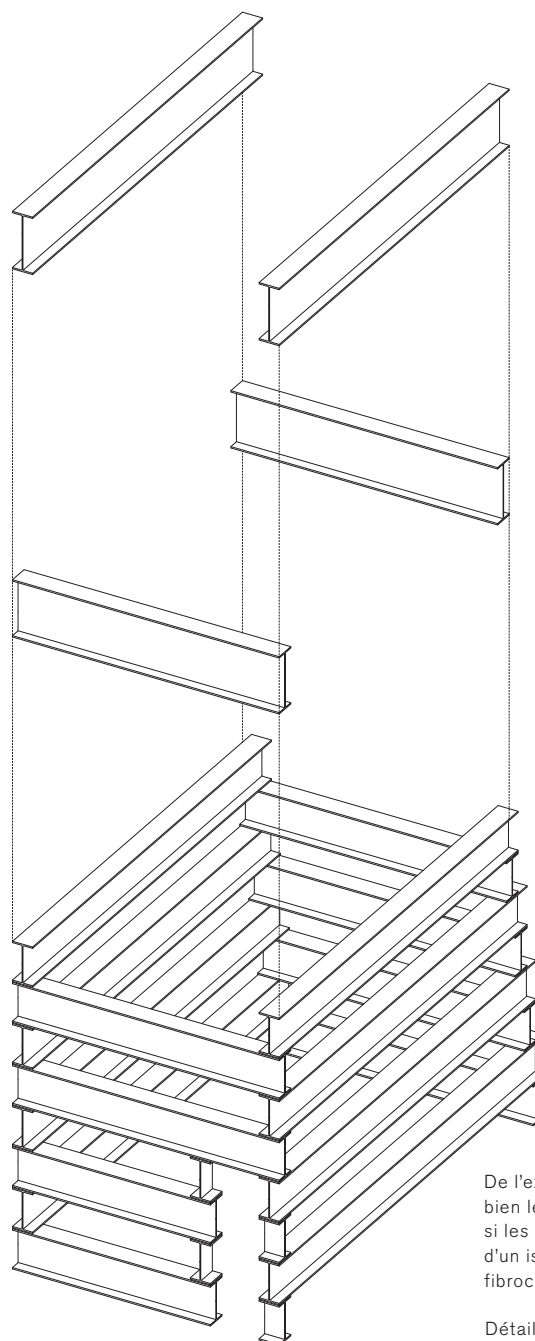
**Dimensions** H-700 × 350 × 16 × 25 mm, H-700 × 350 × 16 × 32 mm et H-1000 × 350 × 16 × 25 mm

**Surface de la parcelle** 85,07 m<sup>2</sup>

**Emprise au sol** 35,86 m<sup>2</sup>

**Surface brute** 97,27 m<sup>2</sup>

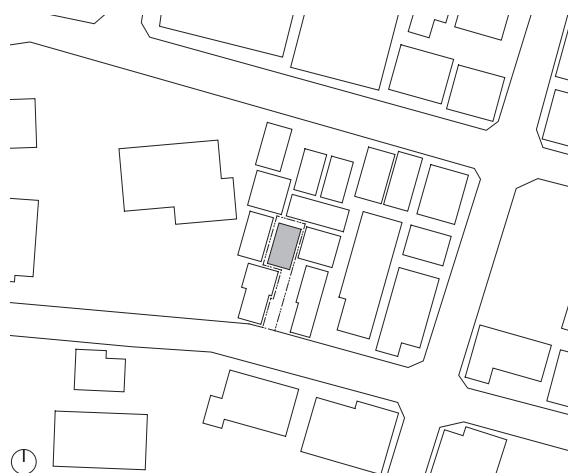
**Nombre de niveaux** R +2



De l'extérieur, on identifie bien les poutrelles, même si les âmes sont habillées d'un isolant et de plaques de fibrociment.

Détail constructif : à l'intérieur, les assemblages boulonnés des poutrelles restent visibles.

Situation, échelle 1:1500.



# Impressum

steeldoc 01/17, mars 2017

Petites maisons

Editeur :

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

Rédaction et textes :

espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich  
Judith Solt, p. 4–9

Dr. Viola John, p. 10–13

Franziska Quandt, p. 14–17

Philippe Morel, p. 18–21

Clementine Hegner-van Rooden, p. 22–26

Christof Rostert, secrétaire de rédaction

Textes basés sur les informations des concepteurs.

Les informations et les plans ont été fournis par  
les bureaux d'études.

Traduction française :

Chantal Pradines

Traduction allemande :

TTN – Translation Network

Mise en page :

Anna-Lena Walther, Stämpfli AG

Photos :

Titre et éditorial : Koji Fujii, Nacasa & Partners

Éditorial : James Brittain

p. 4–5 : Hiroshi Ueda

p. 6 : MDS Co. Ltd

p. 7, 9 : Koji Fujii, Nacasa & Partners

p. 8 : Jun Sato Structural Engineers Co. Ltd & Koji Fujii,  
Nacasa & Partners

p. 11 : Ken'ichi Suzuki

p. 12 : Ken'ichi Suzuki, Tato Architects

p. 15, 16 : James Brittain

p. 18–21 : Philippe Ruault

p. 23–26 : Luuk Kramer

Conception graphique :

Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Impression :

Stämpfli SA, Berne

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 60.– / étranger CHF 90.–

Numéros isolés CHF 18.– / doubles numéros CHF 30.–

Sous réserve de changement de prix. A commander sur  
[www.szs.ch/steeldoc\\_f.html](http://www.szs.ch/steeldoc_f.html)

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. 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 60.–  
(étudiants gratuit) sur [www.szs.ch/steeldoc\\_f.html](http://www.szs.ch/steeldoc_f.html)**