



Construction bois – Surélévation
Densifier vers l'intérieur

Livres et publications

disponibles sur www.lignum.ch/fr/shop



Bois et réhabilitation de l'enveloppe

Rénover, isoler, optimiser

Auteurs : Markus Mooser, Lucie Mériegeaux, Denis Pflug, Bettina Horsch
Broché, 240 pages, 2014



Surélévations en bois

Densifier, assainir, isoler

Auteurs : Markus Mooser, Marc Forestier, Mélanie Pittet-Baschung
Broché, 193 pages, 2011



Bois

Systèmes constructifs

Auteur : Josef Kolb
Broché, 320 pages, 2011



Arguments en faveur du bois



Bulletin bois 131

Surélévations



Bulletin bois 132

Constructions modulaires

Lignum, économie suisse du bois, est l'organisation faitière de l'économie suisse de la forêt et du bois et réunit toutes les associations et organisations importantes de la filière, les instituts de recherche et de formation, les corporations publiques ainsi qu'un grand nombre d'architectes et d'ingénieurs.

Elle offre à ses adhérents le **Lignatec**, un bulletin périodique traitant de thèmes techniques sur la construction en bois, du matériau bois et de ses dérivés. Rédigé par des experts et des scientifiques, chaque numéro aborde un thème d'actualité.

Le **Bulletin bois**, cahier trimestriel, présente des réalisations récentes et démontre l'éventail des possibilités proposées aux architectes par la construction en bois. Il est offert aux adhérents.

Cedotec – Office romand de Lignum
Chemin de Budron H6 – CP 113
1052 Le Mont-sur-Lausanne
www.lignum.ch
Hotline, service technique 021 652 62 22

Transformer vers le haut

La ville, dans son essence, incarne la notion de changement perpétuel. Depuis qu'elle existe, elle n'a cessé de se transformer, parfois selon une logique de déclin – induit ou non par une action anthropique – ou, le plus souvent, selon des dynamiques de croissance, planifiées ou non, vers des périphéries toujours plus lointaines.

Aujourd'hui, la prise de conscience des enjeux liés à la durabilité de l'environnement construit nous invite à remettre en question ce régime d'étalement urbain, ainsi qu'à lui proposer des alternatives crédibles pour promouvoir une utilisation plus intelligente du sol. Dans ce contexte, les principes émergents de l'économie circulaire, qui visent en premier lieu à limiter la consommation et le gaspillage des matières premières, offrent une piste de réflexion prometteuse pour aborder la mutation des villes post-industrielles, à la fois en termes de gestion écologique des ressources – dont le sol – et de décarbonisation des systèmes urbains.

Dès lors, comment encourager la ville à se transformer sur elle-même? Plusieurs modalités sont susceptibles de l'aider à se densifier vers l'intérieur. Si de grandes opérations de renouvellement urbain, comme la régénération de friches industrielles, sont l'opportunité de repenser dans un temps court des portions conséquentes du tissu urbain, d'autres mécanismes plus circonscrits, à l'instar du remplissage d'interstices ou « dents creuses », l'agrandissement et la substitution d'immeubles existants, offrent l'avantage d'interventions ponctuelles qui n'engendrent pas de mutation radicale à l'échelle du quartier.

Parmi ce deuxième type de stratégies plus ciblées, l'extension verticale des bâtiments offre bon nombre d'atouts. Au vu de l'important parc immobilier – la ville de demain est déjà largement bâtie – la surélévation représente un potentiel non négligeable en termes quantitatifs. Elle permet en outre une intensification des usages dans un emplacement déjà raccordé aux réseaux et aux transports

publics, sans générer d'utilisation supplémentaire de sol ni induire une interruption dans l'exploitation du bâtiment pendant la phase du chantier.

Il convient ici de souligner que l'extension verticale d'un bâtiment ne garantit pas, à elle seule, la durabilité de l'opération. Il s'agit en effet de considérer, et ceci dès les premières esquisses du projet, les notions de qualité architecturale au sens large, de flexibilité typologique des espaces, d'énergie grise contenue dans les matériaux – le bois présente à cet égard un excellent bilan – d'intégration de dispositifs d'énergies renouvelables, et enfin, de surfaces végétalisées destinées à renforcer la biodiversité des systèmes urbains dans leur globalité. Comme le démontrent les dix-neuf exemples récents présentés ici, le projet architectural, ou l'art de la transformation, joue plus que jamais un rôle crucial dans les processus de densification urbaine qualitative.

Sophie Lufkin

Laboratoire d'architecture et technologies durables (EPFL-LAST)

Densifier, rehausser, assainir

De nombreux indicateurs l'annoncent: deux tiers de la population mondiale vivra dans les villes d'ici 2050, avec corollaire une croissance du nombre de mégapoles. En Suisse, c'est plus de 80 % de la population qui devrait bientôt migrer vers les zones urbaines. Chaque cité est dès lors appelée à développer des stratégies pour esquisser les pistes d'une croissance harmonieuse, respectueuse de son environnement et économe en ressources. Certaines d'entre elles privilégient l'option de la densification verticale en opposition à l'étalement urbain.

En 2008 déjà, pour endiguer la pénurie de logements et limiter le mitage du territoire, Genève s'est doté d'une loi qui autorise les surélévations. Celle-ci permet aux propriétaires de rehausser d'un à deux étages certains immeubles situés autour de la ceinture fazyste. Depuis lors, plus d'une centaine de projets ont reçu une autorisation de construire. Cependant, nombre des réalisations ont fait l'objet de controverses parmi la population, qui soulignait un manque d'harmoni-

nie et se plaignait de la pression exercée sur les loyers. Les autorités ont reconnu à la loi des difficultés de jeunesse qui ont été corrigées depuis.

“
La mise sur le marché de surfaces habitables supplémentaires dégage des ressources pour financer la réhabilitation thermique de l'ensemble de l'édifice.”

Mélanie Pittet-Baschung



Surélévation à la rue Daubin 25-29, Genève.
Group8, Carouge.
Dasta Charpentres Bois SA, Plan-les-Ouates.

Rehausser un immeuble revêt un avantage pécuniaire, car il permet d'augmenter la surface locative et d'améliorer le rendement. Faciliter la surélévation pourrait ainsi constituer un levier politique pour inciter les propriétaires à rénover un parc immobilier vieillissant.

En effet, nombre d'immeubles anciens devraient être isolés et assainis afin d'atteindre les ambitieux objectifs énergétiques fixés par la Suisse. Malheureusement, les travaux tardent à être entrepris, et ce, malgré les subsides versés. Au rythme actuel, estimé à moins de 1 % de rénovations par an sur l'ensemble du parc immobilier, il faudra une bonne centaine d'années pour convertir les immeubles à une sobriété énergétique. Si nombre de propriétaires se lancent dans des travaux de réhabilitation thermique lors d'une surélévation, profitant du fait que des échafaudages soient présents pour améliorer l'isolation de l'enveloppe, soulignons qu'il n'y a actuellement aucune obligation légale pour réaliser de tels travaux.

Régis Golay, Federal Studio

En 2014, l'adoption de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) a constitué un sérieux frein à l'expansion des zones à bâtir, les autorités politiques ayant pour objectif une densification du tissu existant. Ainsi, l'espace déjà aménagé devra dorénavant absorber les besoins futurs. Dans ce contexte, les zones villas, peu densément bâties, constituent des réserves non négligeables. Érigées par la génération des baby-boomers, de vastes étendues de maisons alignées les unes à côté des autres ont colonisé la périphérie des villes et des villages. Si ce mode d'habitat s'est tant développé durant près de soixante ans, il est en partie lié à une valorisation de la mobilité individuelle.

Aujourd'hui, l'avenir de ces zones est controversé. Pour certains, il importe de les démolir pour laisser place à de grands ensembles. Mais pour d'autres, une densification douce est préférable, avec une adaptation mesurée des habitats pour y accueillir non pas un, mais plusieurs ménages. Dans ce cas, la sur-

élévation présente de grands avantages, elle permet d'augmenter les volumes disponibles sans pour autant empiéter sur les surfaces vertes.

“ Une densification douce permet d'augmenter le nombre de ménages qui habitent sur une parcelle construite sans altérer les qualités recherchées dans l'habitation individuelle. ”

Mariette Beyeler



Surélévation d'une villa à Prilly.
DreierFrenzel architecture + communication, Lausanne.
Monnier Bois SA, Arnex-sur-Orbe.

Avec l'assouplissement des règles d'urbanisme, il est aujourd'hui possible d'atteindre de nouvelles hauteurs grâce à des gabarits plus généreux. Le poids réduit du bois – une paroi en bois massif est cinq fois moins lourde qu'une même paroi en béton armé – permet de ménager la construction d'origine qui en devient l'assise.

En outre, le bois présente un caractère flexible et réversible qui s'avère fort séduisant. En effet, ce matériau permet mieux que d'autres d'adapter son habitat lorsque les contraintes évoluent. Parmi les jeunes familles qui acquièrent une maison, certaines d'entre elles vont se désunir ou se recomposer. Les besoins en espace en seront bouleversés et des changements s'opéreront. Plus tard, des adaptations dues à l'âge avancé des occupants pourraient être nécessaires¹. Ainsi, une réalisation en bois propose une plus grande flexibilité à travers le temps.

¹ Métamorphose, transformer sa maison au fil de la vie, M. Beyeler, PPUR Lausanne, 2014

Bois et neutralité carbone

Le Conseil fédéral a décidé de viser la neutralité carbone à l'horizon 2050, afin de limiter le réchauffement climatique à moins de 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Or, en 2017, la Suisse a rejeté environ 50 millions de tonnes d'équivalent CO₂ dans l'atmosphère, soit 5,6 t par an et par habitant. En additionnant les émissions générées par la production de biens importés, le bilan atteint même 14 t d'équivalent CO₂ par an et par habitant. Les efforts à fournir pour approcher les objectifs articulés et réduire l'empreinte carbone restent à ce jour très importants.

Effet puits de carbone de la forêt

En 3 secondes, 1 m³ de bois a poussé dans la forêt, ce qui représente 10 millions de m³ de bois (plein) supplémentaire par année en Suisse. Or, pour croître, la forêt soustrait environ 18 millions de tonnes de CO₂ à l'atmosphère¹. En fin de vie, quand les arbres se décomposent, une grande partie du CO₂ qu'ils emprisonnent est restitué à l'environnement.

Effet puits de carbone dans la construction en bois

L'exploitation de la forêt est régulée en Suisse par des normes strictes en faveur d'une gestion durable. La récolte de grumes permet à de jeunes pousses de trouver la lumière pour grandir et prendre la place laissée par leurs aînés centenaires. Quand ces derniers sont abattus, une moitié de la masse ligneuse est menée dans les scieries. Le cycle de régénération de la forêt est alors assuré tandis que le bois récolté à des fins constructives conserve le carbone dans ses tissus, et ce, pour des dizaines voire des centaines d'années. Favoriser l'utilisation du bois dans le secteur du bâtiment amplifie et améliore l'effet puits de carbone de la forêt. Malheureusement, sur les 2,7 millions de m³ de produits en bois massif et matériaux en bois consommés², la moitié provient de l'étranger. Or, le poids grandissant de l'importation fragilise

une économie circulaire tissée au fil des siècles entre les acteurs locaux.

Un Label Bois Suisse

Le bois est une ressource renouvelable, fournie par la nature avec prodigalité. En effet, l'arbre n'a nullement besoin de l'action humaine pour atteindre sa robustesse: il grandit grâce au soleil, à l'eau, aux sels minéraux fournis par le substrat et enfin, grâce au carbone prélevé dans l'atmosphère. En Suisse, un tiers du territoire est couvert de forêts. Et lorsque les opérations de transformation telles que le sciage, le séchage ou le rabotage se déroulent à proximité du lieu où l'arbre est prélevé, ce qui est effectivement le cas sur le territoire helvétique, l'énergie grise est particulièrement réduite. Le Label Bois Suisse atteste de circuits de production courts et parle en faveur d'une construction au bilan carbone optimal.

¹ Aide-mémoire, La forêt et le bois 2019, Soleure, 2019
www.forêtsuisse.ch

² Annuaire La forêt et le bois 2019, OFEV, Berne, 2019



Légèreté du bois

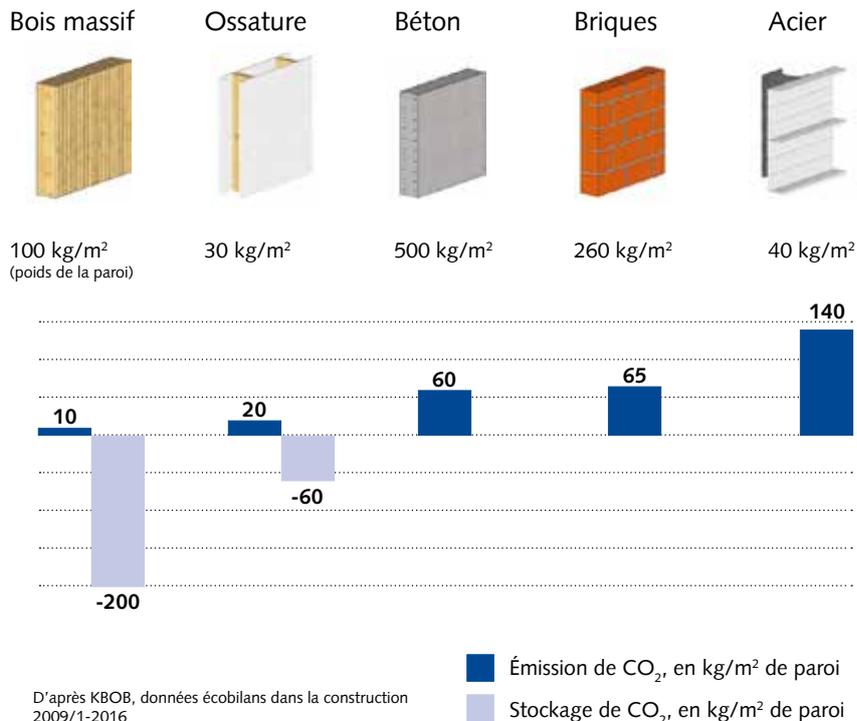
Le bois massif est cinq fois plus léger que le béton armé. Ce critère est bien souvent décisif lors d'une surélévation. En effet, quand le volume supplémentaire s'appuie sur la structure de l'immeuble, il la sollicite fortement. Ainsi, pour un bâtiment de quatre niveaux en béton qui accueille une surélévation de deux niveaux en ossature bois³, le poids propre de la structure initiale est augmenté de moins de 5 %. Si elle avait été réalisée en béton, le poids propre aurait augmenté de 50 %.

Encombrement limité

L'ossature bois présente aujourd'hui une épaisseur optimale pour des parois extérieures. Grâce à une isolation placée sur le même plan que la structure, les parois offrent un encombrement réduit. Ce critère devient prépondérant en regard des exigences énergétiques grandissantes de ces dernières années.

³ Surélévations en bois, densifier, assainir, isoler, M. Mooser, M. Forestier, M. Pittet-Baschung, PPUR, Lausanne, 2011

Émission et stockage de CO₂ pour diverses solutions constructives



Chantiers et retours d'expérience



Häring AG

Pour la surélévation d'un immeuble résidentiel à la Humbergerstrasse 45-47 à Bâle, un haut degré de préfabrication est atteint dans les ateliers de l'entreprise Häring.

Les modules tridimensionnels sont habillés des vitrages, stores et balustrades métalliques. Les balcons sont étanchés en atelier. À l'intérieur, le revêtement est fini, le parquet est posé, et même les interrupteurs électriques sont en place. Sur le chantier, l'assemblage des huit modules en toiture se déroule en une seule journée.



Faible encombrement au sol

Lors d'une intervention dans un milieu densément bâti, comme au centre-ville par exemple, l'exiguïté de l'espace au sol pose parfois de gros problèmes logistiques. La place pour stocker des marchandises fait défaut et les installations de chantier s'avèrent difficiles à organiser. Les échafaudages débordent sur les trottoirs et les engins empiètent dans l'espace public. Or, une surélévation en bois n'occasionne pas ou très peu d'encombrement au sol.

Nuisances réduites

Durant le chantier, les commerçants installés aux rez-de-chaussée ou les habitants des logements situés dans les étages continuent de vivre sur place et d'exercer leurs activités. Il est dès lors important que les nuisances qu'ils subissent soient aussi faibles que possible. Pour relever un tel défi, le bois s'avère être une solution parfaitement adaptée grâce au recours à la préfabrication.

Travail de précision et qualité

Les entreprises de charpente ont pour la plupart anticipé la révolution numérique et sont aujourd'hui équipées de machines performantes. Celles-ci leur offrent un contrôle de qualité et une précision au millimètre, avec une rapidité de travail inégalée.

La préfabrication demande cependant un travail de préparation minutieux. En effet, la planification doit être soignée afin d'identifier en amont l'ensemble des paramètres qui caractérisent le chantier. Ceci minimise les imprévus qui impliqueraient sinon des retouches ou des adaptations coûteuses sur place.

De grandes parties de l'ouvrage sont préparées et montées en atelier selon un avancement précis et efficace, dans des halles chauffées et protégées des intempéries. L'avancement des travaux est séquencé en phases organisées généralement par secteurs, améliorant le temps d'intervention, le tout ressemblant à une chaîne de montage. Une grande partie

des nuisances, comme la poussière, les bruits ou les éventuelles vibrations se déroulent loin des locataires qui conservent ainsi leur quiétude.

Une fois achevées, les parties d'ouvrages sont soigneusement emballées puis chargées sur des camions qui s'organisent en convoi pour acheminer le tout vers le chantier. Lorsque des éléments dépassent les dimensions du camion (12 m), il faut de plus veiller à ce que le trajet soit libre de tout obstacle routier.

Cadence soutenue

Sur place, déchargement, levage et assemblage se succèdent sans interruption. Le hasard et l'improvisation n'ont aucune place et les charpentiers s'activent avec une précision d'horlogers.

Le gros œuvre est monté en quelques heures, voire en quelques jours pour les plus grandes réalisations, et le chantier se retrouve rapidement hors d'eau. Ceci facilite l'intervention des autres corps de métiers qui s'activent sans plus tarder.

Durée de chantier écourtée

Un gain de temps sur la durée des travaux peut entraîner une économie appréciable pour le maître d'ouvrage. Par exemple, les aléas météorologiques sont plus difficiles à contenir lorsque les travaux sont longs. Il faut par conséquent prévoir des mesures complémentaires pour protéger la pose du gros œuvre est rapide, il suffit de s'assurer d'une fenêtre météorologique favorable durant la courte phase d'assemblage.

D'autre part, une surélévation entraîne bien souvent une diminution ou une perte des revenus locatifs. À Wabern par exemple, les transformations du lotissement Nessleren se sont déroulées en trois étapes, avec à la clé, trois cent vingt-cinq logements supplémentaires. En comparant une construction massive à une solution bois, les planificateurs ont remarqué que les deux étapes concernant la surélévation passaient de dix-neuf à quatorze mois, soit une économie de dix mois sur la totalité du chantier.



Dasta Charpentres Bois

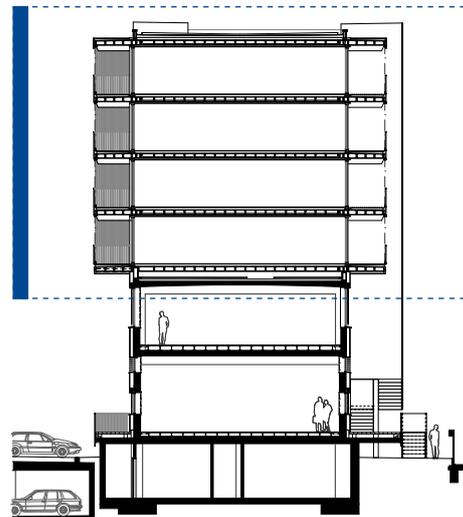
Pour la surélévation de l'école de-Haller à Chêne-Bourg, les éléments de paroi, de plancher et de toiture ont été préfabriqués dans les ateliers de Dasta Charpentres Bois. L'intervention sur place pour le grutage du gros œuvre s'est déroulée en un peu plus d'une semaine.



Pile Up Giesshübel, Zurich



Georg Aerni



Coupe

Surélévation de quatre niveaux, dont:

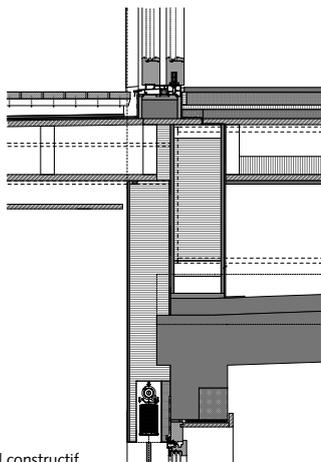
volume bâti SIA 416	18 243 m ³
surface de plancher SIA 416	5 127 m ²
Coûts CFC 2, surélévation et rénovation	HT 10,42 millions
Installation photovoltaïque	25,5 kWp
Montage structure bois	5 semaines
Fin du chantier	2013
Label	–

Plancher appartement

- parquet 15 mm
- chape anhydrite 55 mm
- isolation phonique 20 mm
- dalle d'alourdissement 40 mm
- film de séparation
- élément à caisson:
 - panneau trois plis 27 mm
 - nervures 220 mm / isolation 60 mm
 - panneau trois plis 27 mm
- plaques de plâtre fibrées 2 × 12,5 mm

Plancher balcon

- lames de bois espacées avec pente
- tapis en caoutchouc recyclé 10 mm
- étanchéité bicouche en caoutchouc 10 mm
- étanchéité provisoire
- élément à caisson:
 - panneau trois plis 27 mm
 - nervures 190-220 mm
 - panneau trois plis 27 mm
- châssis / vide technique 100 mm
- panneau trois plis peint 22 mm



Détail constructif



burkhalter sumi

Ce projet est un exemple convaincant de densification vers l'intérieur proposant un habitat de qualité. Les vingt-quatre logements mis à disposition sont spacieux et lumineux. Le bois, par sa grande légèreté, permet de surélever de quatre niveaux l'ancien entrepôt, tout en conservant le relais ferroviaire en activité.

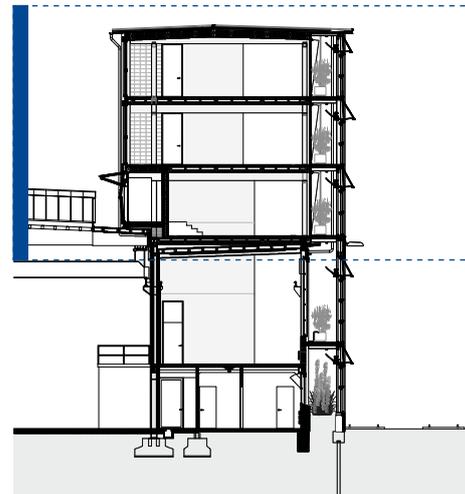
La logique structurelle du socle en béton armé se poursuit dans les étages en bois, avec un écartement de cinq mètres entre porteurs. Grâce aux propriétés isolantes du bois, nombre de détails constructifs ont été résolus en toute simplicité, comme par exemple, les sommiers en BLC qui portent à la fois les étages et les balcons. En préfabriquant de grands éléments en atelier, le chantier a été écourté : le montage du gros œuvre n'a duré que cinq semaines. Avec des éléments livrés par camions et montés dans la journée, la place de stockage au sol était minimale.

Lieu Wolframplatz 20-22, Zurich (ZH) **Maître d'ouvrage** Sihltal Zürich Uetliberg Bahn SZU AG, Zurich **Architecte** Burkhalter Sumi Architekten, Zurich **Ingénieur civil** Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG, Zurich **Ingénieur bois** Makiol+Wiederkehr, Beinwil am See **Entreprise totale** Unirenova AG, Zurich **Entreprise bois** Hector Egger Holzbau AG, Langenthal

Halle 181 Lagerplatz, Winterthur



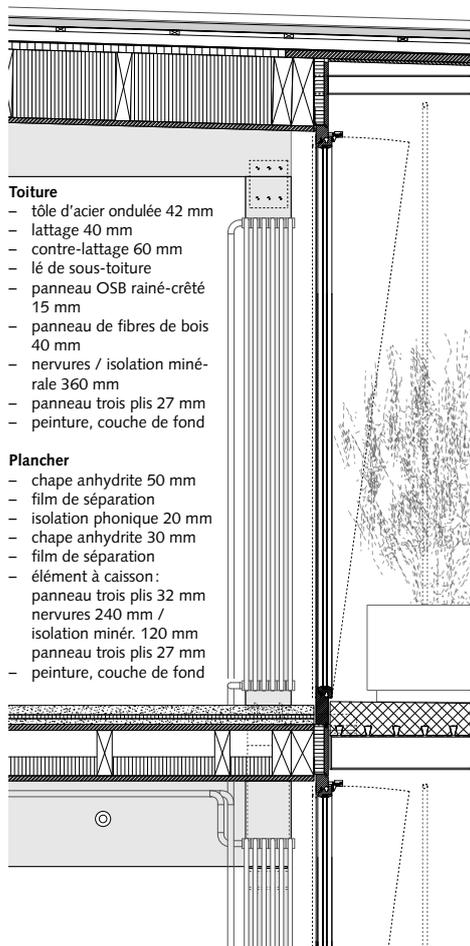
Jürg Zimmermann



Coupe

Surélévation de trois niveaux, dont:

<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>23 900 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>6 750 m²</i>
<i>Coûts CFC 1-9, surélévation et rénovation</i>	<i>TTC 15 millions</i>
<i>Installation photovoltaïque</i>	<i>152,6 kWp</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>2 mois</i>
<i>Fin du chantier</i>	<i>2014</i>
<i>Label pour surélévation</i>	<i>Minergie-P</i>



Jürg Zimmermann



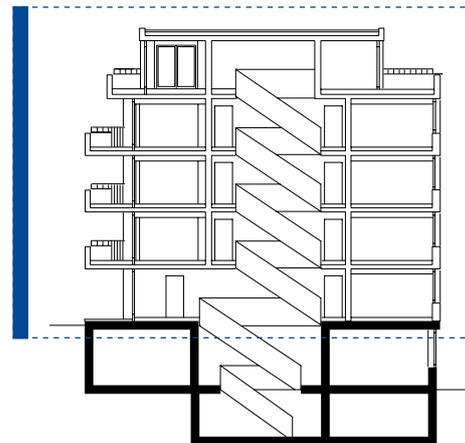
Dans les années nonante, le constructeur de machines Sulzer a fermé ses portes, laissant cinq hectares de friche industrielle en plein cœur de Winterthur. La halle 181 bâtie en 1906 longe les voies de chemin de fer sur cent-vingt mètres. Pour conserver le microcosme d'artistes et d'entrepreneurs qui s'y était installé, des coûts très serrés ont été respectés pour assainir et rehausser la halle de trois étages. Une double peau utilisée comme jardin vertical joue à la fois le rôle de tampon acoustique et thermique. Trois cages d'escaliers en béton armé contreventent un système de poteaux-poutres espacés de cinq mètres, adoptant le rythme structural du pont roulant présent dans la halle. Pour privilégier un climat sain, un maximum de bois équarri est employé, ainsi que des panneaux sans formaldéhyde. Au total, ce ne sont pas moins de 440 m³ de bois qui sont utilisés pour cette surélévation.

Lieu Lagerplatz 21, Winterthur (ZH) **Maître d'ouvrage** Stiftung Abendrot, Bâle **Architecte** Kilga-Popp Architekten AG, Winterthur **Direction des travaux** Stadelmann und Ramensperger, Winterthur **Ingénieur civil** APT GmbH, Zurich **Ingénieur bois** Holzbaubüro Reusser GmbH, Winterthur **Entreprise bois** Knecht AG, Oberwil

Ossature bois et flexibilité d'usage, St-Gall



Till Forrer



Coupe

Surélévation de cinq niveaux, dont:

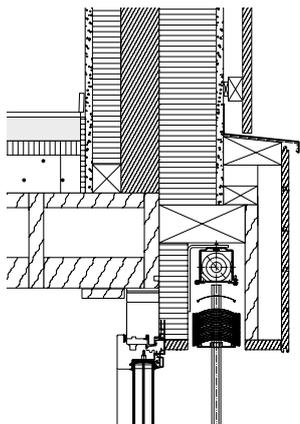
<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>7871 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>2635 m²</i>
<i>Coûts CFC 1-9, surélévation et rénovation</i>	<i>TTC 6,3 millions</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>3 mois</i>
<i>Fin du chantier</i>	<i>2016</i>
<i>Selon standard</i>	<i>Minergie</i>

Paroi extérieure

- lambris en épicéa 19 mm
- lattages 30 + 10 mm / lame d'aire
- lé de façade
- plaque de plâtre fibrée 15 mm
- montants / isolation minérale 120 mm
- panneau lamellé croisé 80 mm
- lattage / laine minérale 60 mm
- plaque de plâtre fibrée 15 mm
- enduit intérieur

Plancher

- revêtement de sol 10 mm
- chape anhydrite 50 mm
- isolation acoustique 30 mm
- granulat 80 mm
- élément à caisson apparent 200 mm



Détail constructif



Till Forrer

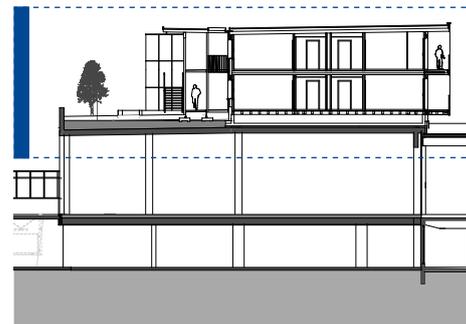
À première vue, la construction est entièrement neuve. Et pourtant elle s'appuie sur un socle en béton, dont deux étages ont été rasés. Le sous-sol restant est devenu l'assise de cinq niveaux en bois. L'immeuble terminé par un attique accueille désormais dix-huit logements. Sa structure est composée de poutres et de poteaux en bois qui s'alignent sur la trame en béton du sous-sol existant. L'ossature, visible dans les appartements, offre une grande flexibilité d'usage. En effet, comme aucune cloison de séparation n'est porteuse, l'aménagement intérieur peut se transformer au gré des besoins. Pour les façades, les architectes souhaitent montrer la singularité de ce volume en bois, en soulignant par une modénature fine la hiérarchie des forces verticales et horizontales. Contre l'avis initial des autorités qui souhaitaient du crépi, le revêtement est finalement réalisé en lames d'épicéa teintées.

Lieu Röschstrasse 18, St-Gall (SG) **Maîtres d'ouvrage** Webetim AG, P. et V. Weigelt, St-Gall **Architecte** Forrer Stieger Architekten AG, St-Gall **Ingénieur civil** Kellenberger Ingenieure AG, St-Gall **Ingénieur bois** Joseph Kolb AG, Romanshorn **Entreprises bois** Kaufmann Oberholzer, Roggwil – charpente; Koster AG Holzwelten, St-Gall – menuiserie

En surplomb d'une surface commerciale, Bulle



Corinne Cuendet



Coupe

Surélévation de deux niveaux, dont:

volume bâti SIA 416 9500 m³

surface de plancher SIA 416 1298 m²

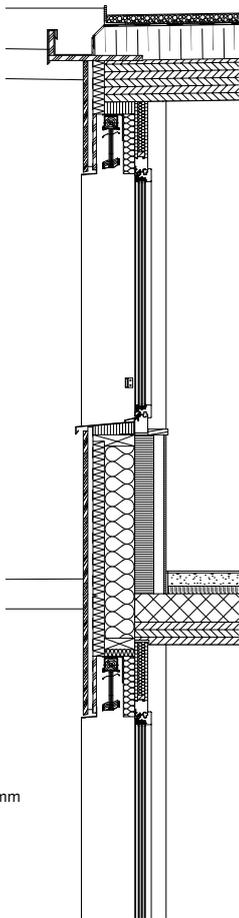
Coûts CFC 2, surélévation HT 6,74 millions

Montage structure bois 10 semaines

Pose revêtement façades 6 semaines

Fin du chantier 2016

Selon standard Minergie



Paroi extérieure

- lambris horizontal 24 mm
- lattage 35 mm
- lé de façade noir
- pare-pluie en fibres de bois ouvert à la diffusion 60 mm
- isolation en fibres de lin 160 mm
- montants BLC 100 mm
- châssis / vide technique 37,5 mm
- plaque de plâtre fibrée 12,5 mm

Plancher du niveau supérieur

- revêtement de sol 10 mm
- chape ciment 70 mm
- isolation phonique 40 mm
- dalle mixte bois-béton: pré-dalle BA 150 mm
- dalle massive BLC 120 mm

Détail constructif



Corinne Cuendet

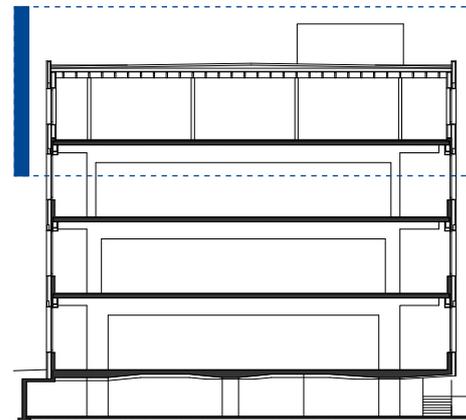
À l'entrée de Bulle, le centre commercial bâti en 2002 devait être agrandi pour répondre à une fréquentation en hausse, conséquence de l'augmentation démographique du chef-lieu. Les travaux ont été étalés sur trois ans pour ne pas entraver les activités du commerce de détail ni du centre de jardinage. La création de vingt-quatre logements en surélévation est confiée au bureau Pasquier Glasson. L'accès aux habitations est assuré par deux distributions verticales distancées de 80 mètres. De là, des coursives ombragées desservent les appartements, formant un filtre à l'échelle domestique. Placées en vis-à-vis, des dépendances se signalent par leur coloris rouge vif. L'expression architecturale reste relativement neutre, afin de renforcer la cohérence d'ensemble avec le centre commercial. Les volumes en bois ont été réalisés sans pare-vapeur, l'idée étant de privilégier une diffusion contrôlée de l'humidité. Pour y parvenir, des matériaux respirants telle la fibre de lin ont été utilisés.

Lieu Route de Vuippens 37, Bulle (FR) **Maître d'ouvrage** Coop Société coopérative, Bâle **Architecte** Pasquier Glasson SA, Bulle **Ingénieur civil** Daniel Willy SA, Montreux **Ingénieur et entreprise bois** JPF-Ducret SA, Bulle

Réhabilitation de bureaux et entrepôts, Birsfelden



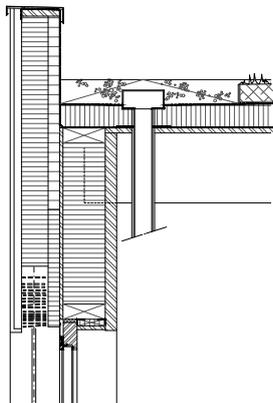
Ulrich Stockhaus



Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

volume bâti SIA 416	4650 m ³
surface de plancher SIA 416	960 m ²
Coûts CFC 2, surélévation et rénovation	TTC 5,6 millions
Installation photovoltaïque	75 kWp
Montage structure bois	3 jours
Fin du chantier	2013



Détail constructif

Toiture

- végétalisation extensive / gravier 100 mm
- étanchéité en caoutchouc
- polystyrène expansé avec pente, min. 120 mm
- pare-vapeur bitumineux
- structure nervurée:
panneau trois plis 27 mm
chevrons BLC 100 × 360 mm
sommier BLC 2 × 180 × 360 mm

Paroi extérieure

- revêtement en aluminium 1,5 mm
- lame d'air 40 mm
- isolation minérale, deux couches alternées 210 mm
- panneau OSB 18 mm
- montants / cellulose 215 mm
- panneau lamellé croisé 60 mm



Ulrich Stockhaus

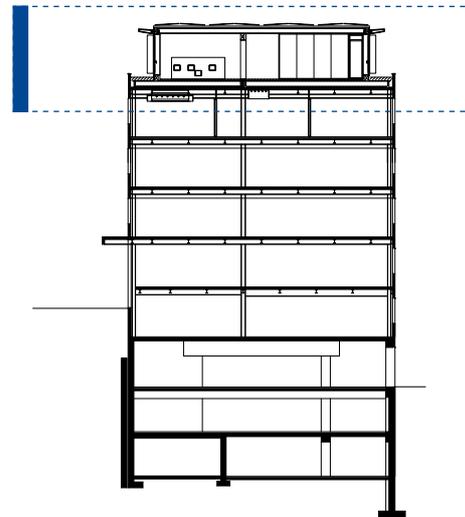
Implanté en zone industrielle, l'immeuble autrefois dévolu à l'entreposage de marchandises, possédait un premier corps de bâtiment jouissant d'un vide d'étage exceptionnel de plus de 4,5 m. Accolé à celui-ci, un second corps plus modeste accueillait des bureaux. L'intervention vise à améliorer l'enveloppe et à adapter la construction aux exigences actuelles. Les minces façades en béton préfabriqué sont isolées d'une couche épaisse en laine minérale, protégées par des tôles en aluminium. La surélévation de près de mille mètres carrés disparaît derrière la peau métallique. L'apparence unifiée assoit la présence du nouveau volume dans un quartier hétérogène. À l'intérieur, le bois adoucit par sa tonalité l'espace généreux qui émerge, avec une belle hauteur d'étage reprenant celle des entrepôts existants. Le caractère est homogène et fonctionnel. Réglés en toute simplicité, des poteaux soutiennent des sommiers, qui portent à leur tour les dalles nervurées préfabriquées.

Lieu Sternfeldstrasse 16, Birsfelden (BS) **Maitre d'ouvrage** Immo Vision Basel, AG, Bâle **Architecte** Schröer Sell Architekten GmbH SIA, Bâle **Direction des travaux** !Brun architektur GmbH, Bâle **Ingénieur civil** Martin Erny, Rothenfluh **Ingénieur & entreprise bois** az Holz AG, Liestal

Espaces modulables, Lausanne



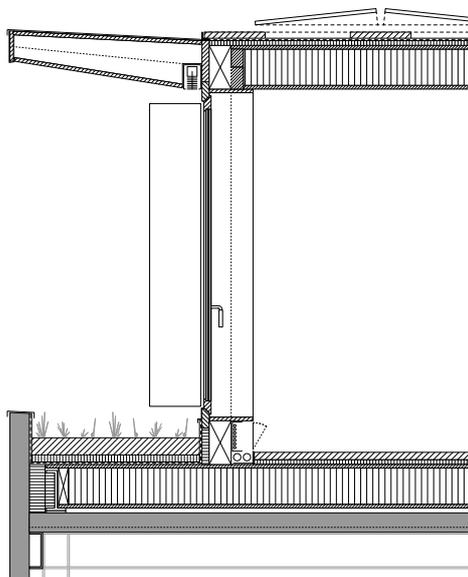
Léo Fabrizio



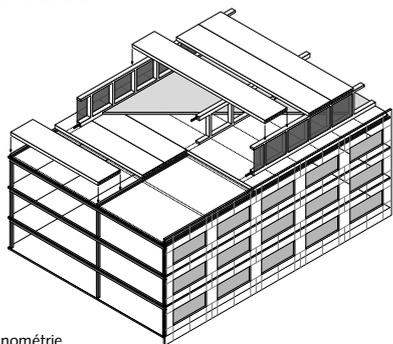
Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

volume bâti SIA 416	3250 m ³
surface de plancher SIA 416	800 m ²
Coûts CFC 2, surélévation	HT 3,8 millions
Installation photovoltaïque	110,4 kWp
Montage structure bois	3 semaines
Fin du chantier	2018
Selon standard	Minergie P-ECO



Détail constructif



Axonométrie

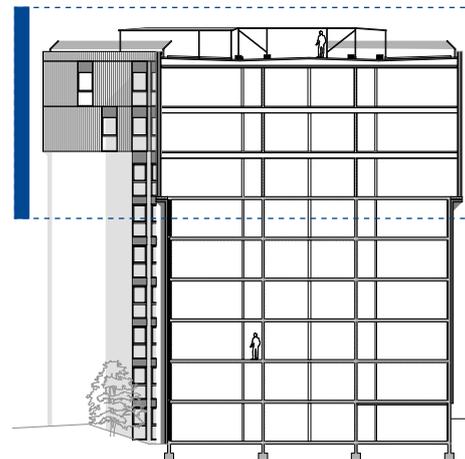


EPFL LAST | Olivier Wavre

Un mandat de recherche est confié au Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST) pour concevoir un prototype, l'idée étant de répéter sur différents immeubles un même principe constructif. C'est ainsi que le Laboratoire dispose parallèlement trois ossatures. Celles-ci sont constituées de poteaux écartés de 3,6 mètres, encastres entre deux poutres, haute et basse. Le respect de la trame conditionne l'entier du projet, du dessin des façades jusqu'à l'équipement technique. En toiture et au sol, le gros œuvre est formé d'éléments en caisson qui restent visibles au plafond et endossent un rôle acoustique. Des profilés en acier répartissent le poids de la surélévation sur la structure de l'immeuble existant. Le projet adopte les principes d'une architecture bioclimatique afin de générer une ambiance de travail saine tout en limitant les dépenses énergétiques. L'espace est modulable et s'adapte à divers aménagements intérieurs.

Lieu Avenue de l'Université 5, Lausanne (VD) **Maître d'ouvrage** État de Vaud, DFIRE, DGIP, Lausanne **Planification** Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST), ENAC, EPFL, Jean-Gilles Décosterd, Lausanne **Ingénieur civil** Kälin & Associés SA, Lausanne **Entreprise totale** JPF SA, Bulle **Entreprise bois** JPF-Ducret SA, Yverdon-les-Bains – charpente; Marobag Romandie SA, Morges – menuiserie intérieure

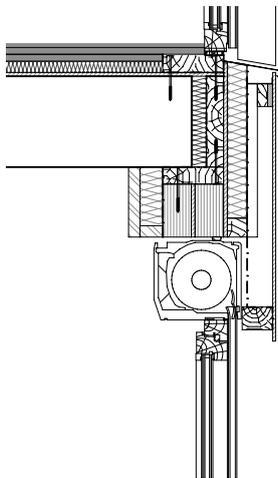
Surélévation et réhabilitation d'une résidence sociale, Paris



Coupe

Surélévation de trois niveaux, dont:

volume bâti	5300 m ³
surface SHON	1808 m ²
Coûts globaux	EUR HT 9,25 millions
Montage structure bois	33 jours
Fin du chantier	2014
Label	Plan Climat Paris



Détail constructif

Paroi extérieure, au droit de la fenêtre

- plaque fibrociment 8 mm
- lattage / lame d'air 67 mm
- lé de façade
- laine de pierre 60 mm
- panneau OSB 12 mm
- montants / isolation minérale 160 mm
- pare-vapeur
- doublage / isolation minérale 60 mm
- plaques de plâtre 2 x 18 mm

Plancher

- plaques de plâtre fibrées 2 x 12,5 mm
- isolation phonique 30 mm
- panneau OSB 12 mm
- planches juxtaposées, visibles en sous face 240 mm

11h45

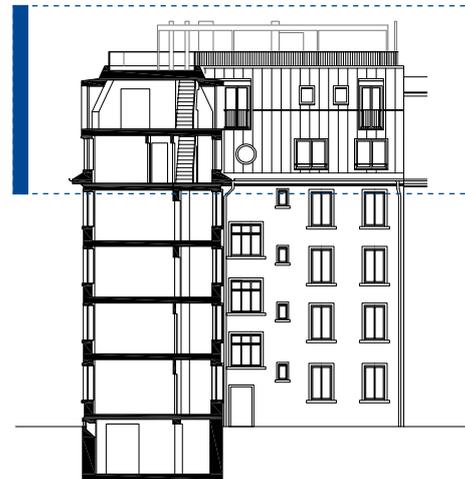


Matériau d'avenir, le bois se présentait comme une évidence pour cette surélévation de trois niveaux accueillant septante et une chambres. Le projet a dû toutefois contourner les barrages normatifs qui freinaient la mise en œuvre de technologies écologiques et avant-gardistes. Cependant, la présence d'anciennes carrières en sous-sol justifiait le recours à une structure légère, permettant d'éviter une coûteuse reprise en sous-œuvre.

C'est ainsi que les parois, les dalles et la toiture sont réalisés en bois, avec pour seule exception, une distribution verticale en béton armé. Sur place, l'avancement est soutenu puisqu'une semaine suffit à monter un plateau d'étage de 400 m². Les panneaux de façade préfabriqués sont livrés « prêt-à-poser ». Avec une présence affirmée du bois en façades, le projet acquiert une valeur symbolique dans un espace urbain fortement minéral.

Lieu Rue de Tolbiac 80-82, Paris XIIIe **Maître d'ouvrage** Pax-Progrès-Pallas du groupe Domaxis, Paris **Architecte** Atelier d'Architecture Marie Schweitzer, Paris **Ingénieur civil** SIBAT TCE et économiste, Paris **Ingénieurs bois** 2b Ingénierie, Annecy – planification ; Concept Bois Technologie SA, St-Sulpice – exécution **Entreprise générale** Brézillon, Paris **Entreprise bois** Lifteam, Choisy-le-Roi

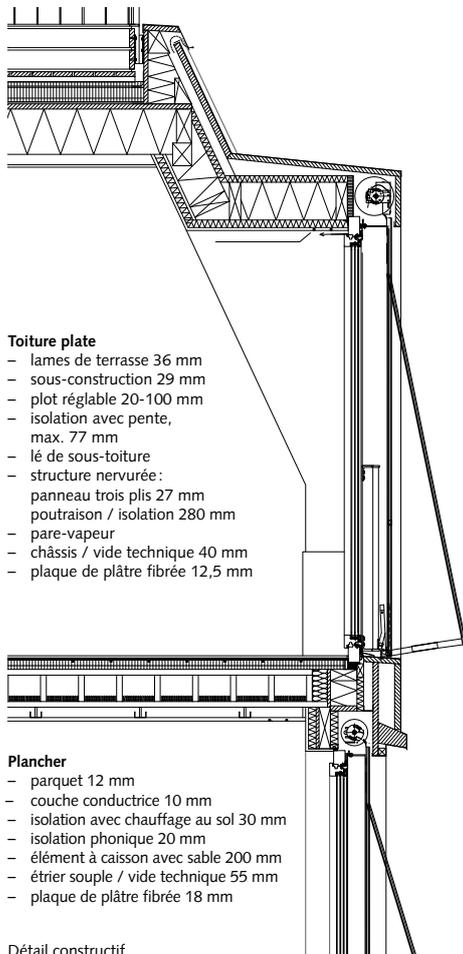
Toiture habitée, Zurich



Coupe

Surélévation de deux niveaux, dont:

volume bâti SIA 416	1300 m ³
surface de plancher SIA 416	440 m ²
Coûts CFC 2, surélévation et rénovation	HT 1,4 million
Montage structure bois	1 mois
Fin du chantier	2016
Selon standard	Minergie



Toiture plate

- lames de terrasse 36 mm
- sous-construction 29 mm
- plot réglable 20-100 mm
- isolation avec pente, max. 77 mm
- lé de sous-toiture
- structure nervurée:
 - panneau trois plis 27 mm
 - poutraison / isolation 280 mm
- pare-vapeur
- châssis / vide technique 40 mm
- plaque de plâtre fibrée 12,5 mm

Plancher

- parquet 12 mm
- couche conductrice 10 mm
- isolation avec chauffage au sol 30 mm
- isolation phonique 20 mm
- élément à caisson avec sable 200 mm
- étrier souple / vide technique 55 mm
- plaque de plâtre fibrée 18 mm

Détail constructif



Hannes Heinz

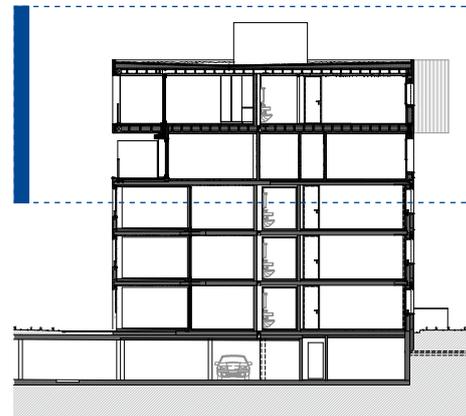
L'immeuble de quatre niveaux implanté dans le Kreis 4 à Zurich formait l'angle d'un bloc homogène de maisons du XIX^e siècle. Grâce à la surélévation de deux étages supplémentaires, il affirme désormais la présence de ces aînés au sein d'un quartier plus récent, et devient un élément pivot entre les diverses hauteurs existantes. L'extension en éléments préfabriqués prend la forme d'une toiture de cuivre soigneusement dessinée, percée de lucarnes accueillant des fenêtres à la française au dernier niveau. Cette solution stylistique le démarque d'autres surélévations plus classiques proposant lucarnes en partie basse et fenêtres à tabatière en partie haute. Les trois appartements organisés en duplex jouissent d'une vue dégagée sur la ville qui se savoure également depuis une toiture-terrace. Ouverts au grand air et aux rayons du soleil, les logements sont baignés de lumière.

Lieu Agnesstrasse 2, Zurich (ZH) **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** Frei + Saarin Architects ETH SIA BSA, Zurich **Ingénieur civil** Tragwerkstatt GmbH, Zurich **Physique du bâtiment** Raumanzug GmbH, Zurich **Entreprise bois** Widmer Zimmerei AG, Langnau a.A

Quartier résidentiel Nessleren, Wabern



Thomas Houda



Coupe

Surélévation de deux niveaux, dont:

volume bâti SIA 416 47 090 m³

surface de plancher SIA 416 12 255 m²

Coûts CFC 2, surélévation HT 37,6 millions

Installation photovoltaïque 486,8 kWp

Montage structure bois, par bâtiment 2 mois

Fin du chantier 2017

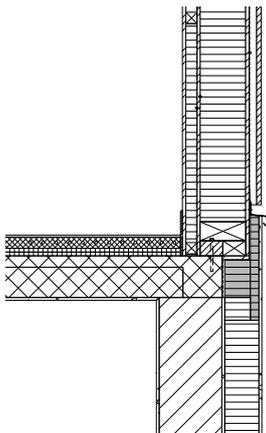
Label Construction durable suisse SNBS

Paroi extérieure

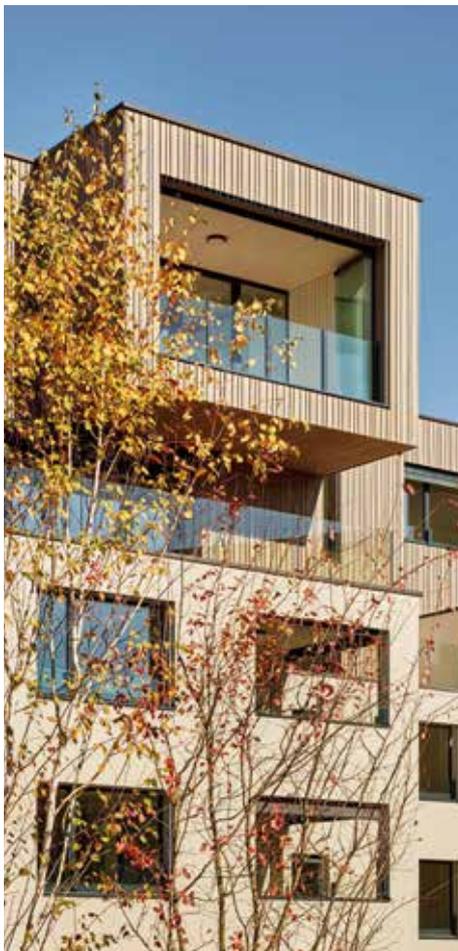
- lambris vertical, brut de sciage 27 mm
- lattages / lame d'air 40 mm
- lé de façade
- plaque de plâtre fibrée 18 mm
- montants / isolation minérale 240 mm
- panneau OSB collé 15 mm
- pare-vapeur
- lattage / isolation minérale 60 mm
- plaque de plâtre fibrée 18 mm
- lissage et enduit

Plancher

- revêtement de sol 10 mm
- chape / chauffage au sol 60 mm
- couche de séparation
- isolation en laine de verre 20 mm
- isolation en polyuréthane 20 mm
- surbéton 60 mm
- dalle BA existante 160 mm
- crépi 15 mm



Détail constructif



Thomas Houda

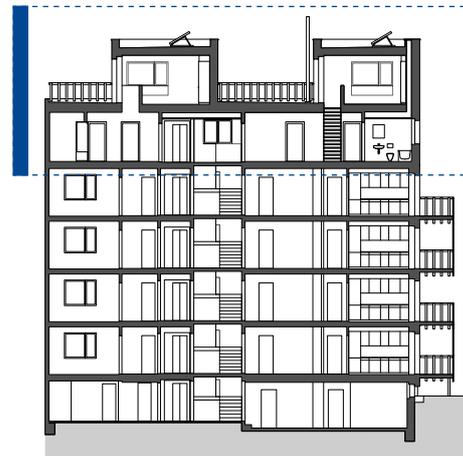
Après quarante ans, le parc immobilier situé en périphérie de Berne nécessitait une rénovation en profondeur. Le parti ambitieux métamorphose la trentaine d'immeubles tout en optimisant l'indice d'utilisation du sol. Ce ne sont pas moins de trois cent vingt-cinq logements qui vont être réalisés grâce à des surélévations de deux niveaux remplaçant les combles. La densification du quartier est planifiée en trois étapes, la première consistant à aménager le terrain et à grouper les parkings en périphérie. Dans les deux étapes suivantes, des éléments en ossature bois préfabriqués sont assemblés tandis que l'assise minérale des immeubles est transformée et améliorée thermiquement. Au-delà de considérations statiques ou écologiques, le recours à une solution bois a permis de raccourcir notablement la durée de chantier, avec des étapes de quatorze mois seulement (cinq mois de moins qu'une construction massive similaire).

Lieu Nesslerenweg 34-116, Wabern (BE) **Maîtres d'ouvrage** Previs, Wabern, Helvetia AG, Bâle, PAT – BVG, Berne **Architecte** Schwaar & Partner AG, Berne **Direction des travaux** Halter AG, Berne **Ingénieur civil** Beyeler Ingenieure AG, Berne **Planification incendie** Hautle Andregg und Partner, Berne **Entreprises bois** Häring & Co. AG, Eiken; Wenger Holzbau AG, Unterseen; Kühni AG, Ramsei.

Maisonnettes en toiture, Winterthour

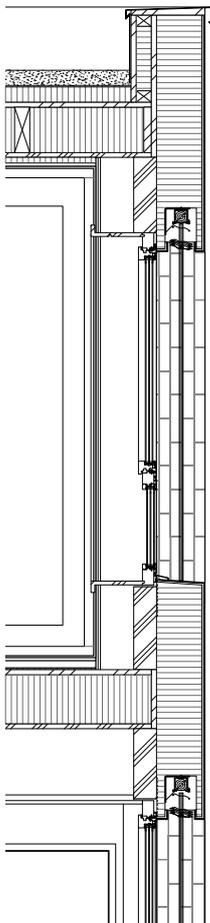


Michael Haug



Coupe

Surélévation de deux niveaux, dont:
volume bâti SIA 416 1200 m³
surface de plancher SIA 416 350 m²
Coûts CFC 2, surélévation
et rénovation TTC 1,2 million
Installation solaire thermique
Montage structure bois 5 jours
Fin du chantier 2015
Selon standard Minergie



Détail constructif

Toiture

- végétalisation extensive 60 mm
- étanchéité
- isolation en polystyrène expansé, avec pente, 40-120 mm
- étanchéité provisoire
- élément à caisson : panneau trois plis 27 mm nervures / isolation en cellulose 240 mm
- panneau OSB 25 mm
- pare-vapeur
- vide technique / isolation 30 mm
- plaque en plâtre cartonné enduite et peinte 18 mm

Paroi extérieure

- plaque en céramique 12 mm
- colle
- isolation minérale 200 mm
- planches juxtaposées 120 mm
- gaine technique 150 mm
- plaques en plâtre fibrées 2 x 12,5 mm

Plancher

- parquet 12 mm
- plaque de plâtre fibrée avec chauffage au sol 38 mm
- isolation phonique 20 mm
- élément à caisson : panneau trois plis 27 mm nervures 240 mm / isolation 100 mm
- panneau OSB 25 mm
- châssis / vide technique 30 mm
- plaque en plâtre cartonné 18 mm



Hinder Kalberer Architekten

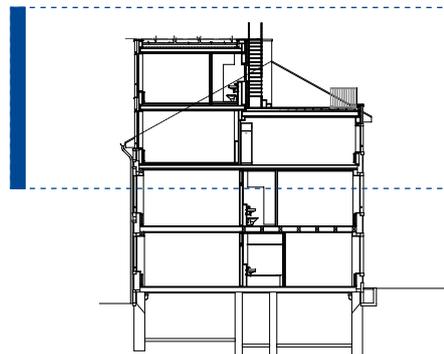
Le quartier situé à deux pas de la gare a connu une transformation sans précédent ces dernières années, dont de petits volumes remplacés par de plus grands. La propriété des années quarante possédait une enveloppe extérieure qui ne répondait plus aux normes actuelles, et une remise en état des équipements techniques était nécessaire. Les deux niveaux de surélévation permettaient de tutoyer la limite réglementaire et d'offrir de nouvelles surfaces modelées à la manière de maisonnettes. Grâce à sa silhouette crénelée, la présence de l'immeuble est plus affirmée face à ses voisins. Appuyant cette volonté, l'extension revêtue de carreaux en grès émaillé se démarque. Aux étages inférieurs, un liseré de faïence souligne les ouvertures et harmonise l'ensemble. Le recours au bois comme solution constructive limite les charges supplémentaires exercées sur l'immeuble, sans pour autant restreindre le panel expressif.

Lieu Salstrasse 7, Winterthour (ZH) **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** Hinder Kalberer Architekten GmbH, Winterthour **Ingénieur civil** Bona Fischer Bauingenieure, Winterthour **Ingénieur bois** Zehnder Holz und Bau AG, Winterthour **Entreprise bois** BWT Bau AG, Winterthour

Densification urbaine, Bâle



Michael Fontana



Coupe

<i>Surélévation de deux niveaux, dont:</i>	
<i>volume bâti SIA 416</i>	1810 m ³
<i>surface de plancher SIA 416</i>	119 m ²
<i>Coûts CFC 2, surélévation et rénovation</i>	HT 1,34 million
<i>Installation photovoltaïque</i>	en attente
<i>Montage structure bois</i>	2 jours
<i>Fin du chantier</i>	2016
<i>Label</i>	–

Toiture

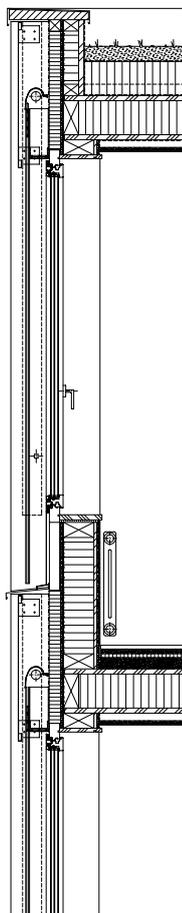
- végétalisation extensive 80 mm
- protection anti-racines / étanchéité
- isolation avec pente min. 60 mm
- étanchéité provisoire
- élément à caisson :
panneau trois plis 27 mm
nervures / isolation minér. 180 mm
panneau trois plis 27 mm
- châssis 40 mm
- plaque de plâtre cartonné 18 mm
- enduit lissé 5 mm

Paroi extérieure

- enduit lissé 5 mm
- plaque de plâtre cartonné 12,5 mm
- panneau OSB 15 mm
- montants / isolation minérale 160 mm
- plaque de plâtre fibrée 15 mm
- panneau en fibres de bois 60 mm
- lé de façade
- sous-construction / lame d'air 130 mm
- lattage 40 mm
- plaques de support 12 mm
- crépi 15 mm

Plancher, niveau supérieur

- lame en chêne massif 20 mm
- chape sèche, plaque de plâtre fibrée 25 mm
- isolation en fibres de bois 20 mm
- nids d'abeille / protection 60 mm
- élément à caisson :
panneau trois plis 27 mm
nervures 180 mm /
isolation minérale 120 mm
panneau trois plis 27 mm
- étrier souple 40 mm
- plaque de plâtre cartonné 18 mm
- enduit lissé 5 mm



Détail constructif



Michael Fontana

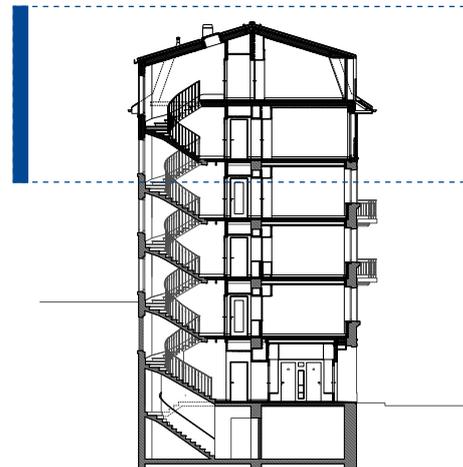
L'intervention unanimement saluée est un exemple remarquable d'une densification vers l'intérieur. Elle a pour sujet un témoignage vivant du passé de la ville, une maison de maître du XIX^e siècle placée en front de rue, avec en arrière-cour des espaces autrefois dévolus à l'activité artisanale. Une surélévation de deux niveaux remplace la toiture en bâtière de la demeure sur rue. L'intervention s'inscrit avec lisibilité, privilégiant un langage contemporain qui reprend à son compte les caractères de l'ancienne bâtisse. À l'intérieur, un appartement en duplex présente des espaces fluides qui se traversent à la manière d'un paysage. Les pièces à vivre sont au dernier niveau, tournées vers l'horizon dégagé du ciel. Le parcours vertical aboutit à une première terrasse, puis à une seconde, installée en toiture. De là se contemplant les derniers rayons du soleil qui caressent la ville.

Lieu Birmannsgasse 47, Bâle (BS) **Maître d'ouvrage** U. Bürki, U. Freiburghaus, F. Hadorn, F. Mätzener, Bâle **Architecte** sabarchitekten (aujourd'hui Salathé Architekten), Bâle **Ingénieur civil** Schmidt + Partner AG, Bâle **Ingénieur bois** Büro für Bau und Holz GmbH, Bâle **Entreprises bois** Husner AG Holzbau, Frick – charpente; René Schweizer AG, Bâle et Fenrefo AG, Bâle – menuiserie extérieure; Hürzeler Holzbau AG, Magden et Ed Borer AG, Bâle – menuiserie intérieure

Un couvre-chef pour la police municipale, Lausanne



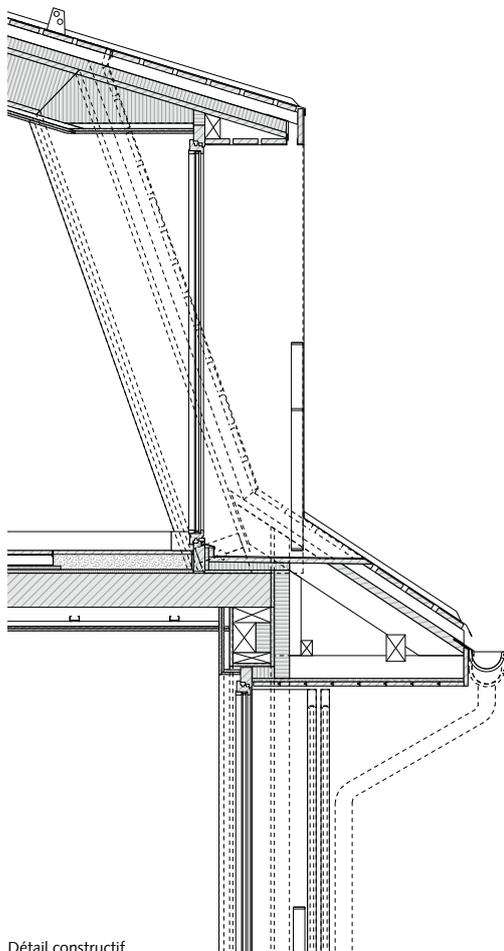
Marco Bakker



Coupe

Surélévation de deux niveaux dont:

<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>4363 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>1206 m²</i>
<i>Coûts CFC2, surélévation et rénovation</i>	<i>HT 5,4 millions</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>6 semaines</i>
<i>Fin du chantier</i>	<i>2016</i>
<i>Selon standard</i>	<i>Minergie</i>



Toiture

- placage cuivre
- voligeage 27 mm
- lattage, lame d'air 60 mm
- isolation en fibres de bois 60 mm
- lambris 27 mm
- pannes/ isolation minérale 240 mm
- pare-vapeur
- châssis / vide technique
- plaques de plâtre fibrées 2 × 12,5 mm

Plancher, niveau supérieur

- parquet en chêne 20 mm
- chape ciment 60 mm
- film de séparation
- isolation phonique 20 mm
- dalle massive bois 180 mm
- châssis / vide technique 54 mm
- plaques de plâtre fibrées 2 × 12,5 mm



Marco Bakker

Détail constructif

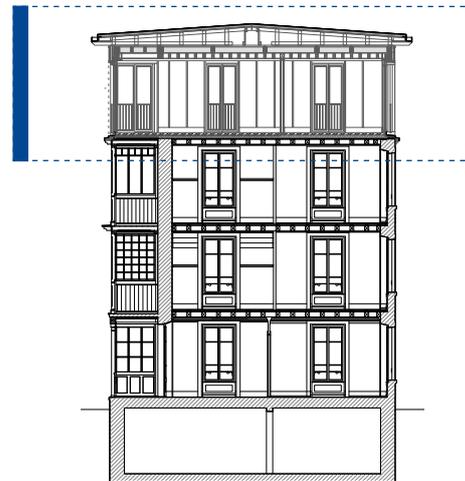
La Police municipale occupait déjà la majeure partie de l'îlot. Trop à l'étroit cependant, elle désirait étendre son service administratif vers cet immeuble résidentiel contigu. Celui-ci datait des années vingt et présentait une façade protégée. L'immeuble est rénové et adapté avec mesure et respect à ses nouvelles fonctions. Un toit à la Mansart accueillant deux étages de bureaux remplace une simple toiture à bâtière. Malgré le rehaussement, la silhouette s'intègre harmonieusement au tissu bâti. Dans sa partie inférieure, des panneaux en chêne servent à la fois de revêtement de façade et de volets coulissants. Lorsque ces derniers sont fermés, les percements verticaux s'effacent pour exprimer une surface neutre. Le dernier étage est quant à lui protégé d'une tôle en cuivre qui l'habille intégralement. L'intervention, bien que parfaitement lisible, exprime un caractère intemporel qui se fond avec élégance dans le paysage urbain du vieux Lausanne.

Lieu Rue Saint-Martin 31, Lausanne (VD) **Maître d'ouvrage** CPCL, Caisse de pensions du personnel communal de Lausanne, Lausanne **Architecte** Bakker et Blanc architectes associés Sàrl, Lausanne **Ingénieur civil** Schopfer et Niggli SA, Lausanne **Ingénieur bois** Chabloz et Partenaires SA, Lausanne **Entreprise bois** Atelier Volet SA, St-Légier

Beauté intemporelle, Vevey



Joël Tettamanli



Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

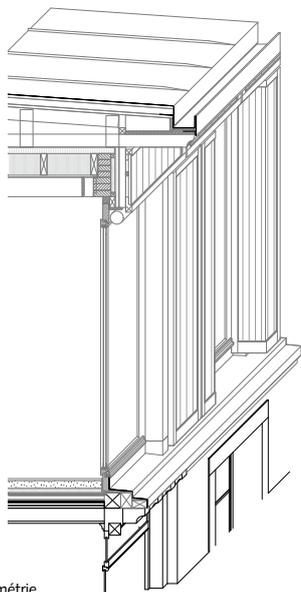
volume bâti SIA 416 1577 m³

surface de plancher SIA 416 487 m²

Coûts CFC 2 confidentiel

Montage structure bois 2 semaines

Fin du chantier 2019



Axonométrie

Paroi extérieure

- lambris en épicéa 24 mm
- lattages / lame d'air 60 mm
- membrane d'étanchéité
- panneau de fibres de bois 35 mm
- montants / isolation minérale 200 mm
- panneau OSB 15 mm
- lambourdes / vide technique 60 mm
- plaques de plâtre fibrées 12,5 et 18 mm

Plancher

- parquet massif 14 mm
- chape ciment 70 mm
- isolation phonique 40 mm
- dalle mixte bois-béton:
- béton armé 80 mm
- plancher existant 35 mm
- solives existantes 180 mm



Joël Tettamanti

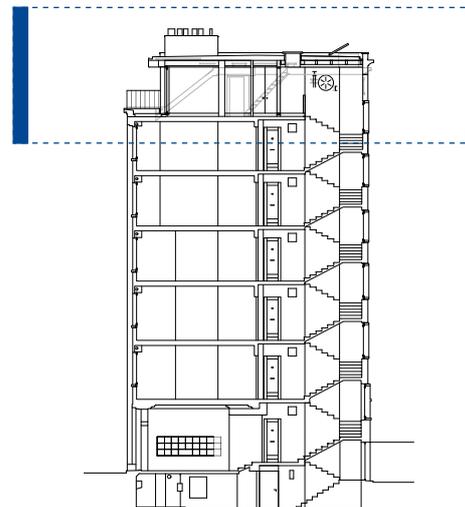
L'immeuble d'angle se situait dans un quartier mêlant architecture résidentielle et activité artisanale. Avec le temps, l'ensemble était tombé en désuétude. Ce témoin historique avait pourtant traversé les âges sans trop de dommage. Chacun des appartements est organisé sur un étage, et dispose d'un jardin d'hiver, une structure en bois donnant à l'édifice une belle singularité. La bâtisse étant classée, l'intervention conserve la logique constructive d'origine. Sa façade maçonnée est restaurée; dans les étages, le confort est adapté aux standards actuels; en toiture, les combles font place à une surélévation en bois, dont les détails sont soigneusement développés, d'entente avec l'ingénieur spécialisé. La typologie de l'attique reprend celle des étages inférieurs existants. Son expressivité prolonge le langage des jardins d'hiver et offre l'image d'un cocon, un refuge où le bois omniprésent revêt un rôle protecteur et séducteur.

Lieu Rue du Chablais 8, Vevey (VD) **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte & direction des travaux** Rapin Saiz Architectes, Vevey **Ingénieur bois** Ratio Bois Sàrl, Cuarny **Entreprises bois** Burgy Sàrl, Denges – charpente; Wider SA, Bussigny – menuiserie extérieure; La Passion du Bois SA, Belfaux – menuiserie intérieure

Extension à la rue Alcide-Jentzer, Genève



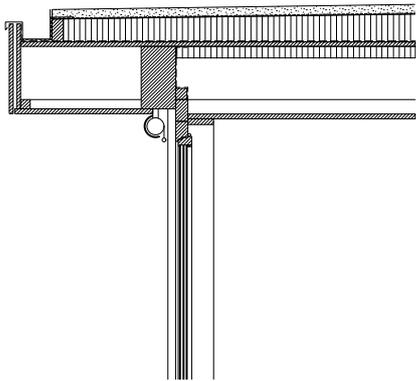
Laura Keller



Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>713 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>217 m²</i>
<i>Coûts CFC 2, surélévation et rénovation</i>	<i>HT 1,9 million</i>
<i>Installation photovoltaïque</i>	<i>17000 kWh</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>3 semaines</i>
<i>Fin du chantier</i>	<i>2018</i>



Détail constructif

Toiture

- gravier 50 mm
- étanchéité
- isolation avec pente, 120-220 mm
- structure nervurée:
 - panneau OSB 25 mm
 - solives 120 × 280 mm /
 - isolation minérale 60 mm
 - sommier BLC 180 × 330 mm
- châssis /vide technique 48 mm
- panneau trois plis chêne 27 mm



Laura Keller

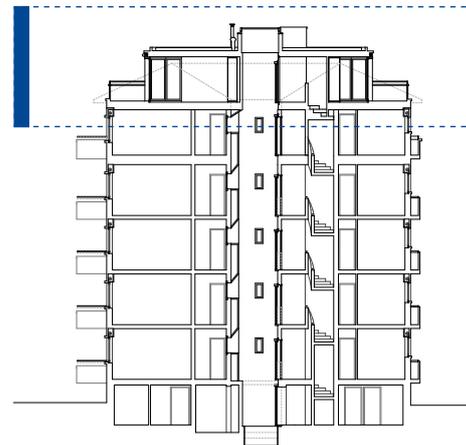
Implantée au sein d'un îlot, la bâtisse des années trente offrait deux visages: une façade travaillée sur rue, côté sud, présentait de nombreux détails d'époque; alors que sur cour, l'expression était plus austère, avec de simples ouvertures verticales perçant une façade lisse. L'immeuble résidentiel était surmonté de combles en mauvais état et dont la hauteur d'étage était insuffisante pour être aménagée en logements. La toiture est démolie tandis que les murs mitoyens et les piliers intérieurs sont conservés. Côté rue, la réalisation s'exprime distinctement par une peau en bois qui s'oppose à l'apparence minérale des étages inférieurs. Sur cour par contre, un crépi minéral se prolonge jusque sous la toiture et seul un œil averti est à même de lire l'intervention. Le bois reste très présent dans les ambiances intérieures grâce à un plafond animé par les veinures du chêne.

Lieu Rue Alcide-Jentzer 11, Genève (GE) **Maître d'ouvrage** CPEG – Caisse de prévoyance de l'État de Genève **Architecte** Christian Dupraz Architecture Office, Genève **Ingénieur civil** B. Ott & C. Uldry Sàrl, Thônex **Entreprises bois** Louis Genève SA, Aïre – charpente; R. Fragnière SA, Chêne-Bourg – menuiserie extérieure; Dasta Charpentent Bois SA, Plan-les-Ouates – menuiserie intérieure

Attique d'exception, Lausanne



Cécile Monnier



Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

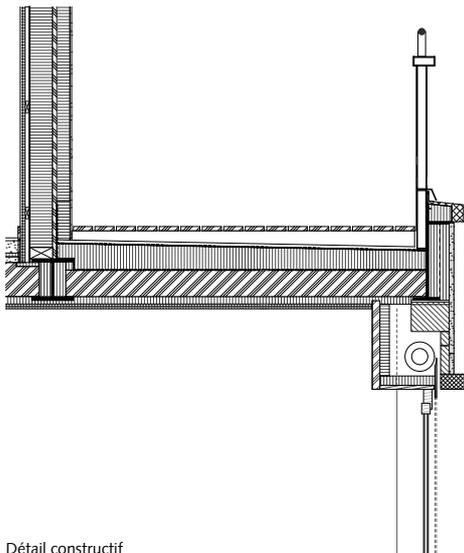
<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>518 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>143 m²</i>
<i>Coûts CFC 2, surélévation et rénovation</i>	<i>HT 1,78 million</i>
<i>Installation solaire thermique</i>	<i>24 m²</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>10 jours</i>
<i>Fin des travaux</i>	<i>2019</i>

Paroi extérieure

- crépi 10 mm
- panneau isolant minéral 60 mm
- panneau OSB 22 mm
- montants / isolation minérale 120 mm
- pare-vapeur
- lattage 25 mm
- plaques de plâtre cartonné 2 x 12,5 mm

Plancher de terrasse

- lame de bois 22 mm
- support
- natte de protection
- isolation avec pente min. 80 mm
- étanchéité
- dalle massive BLC 140 mm
- châssis / isolation 40 mm
- plaques de plâtre cartonné 2 x 12,5 mm



Détail constructif



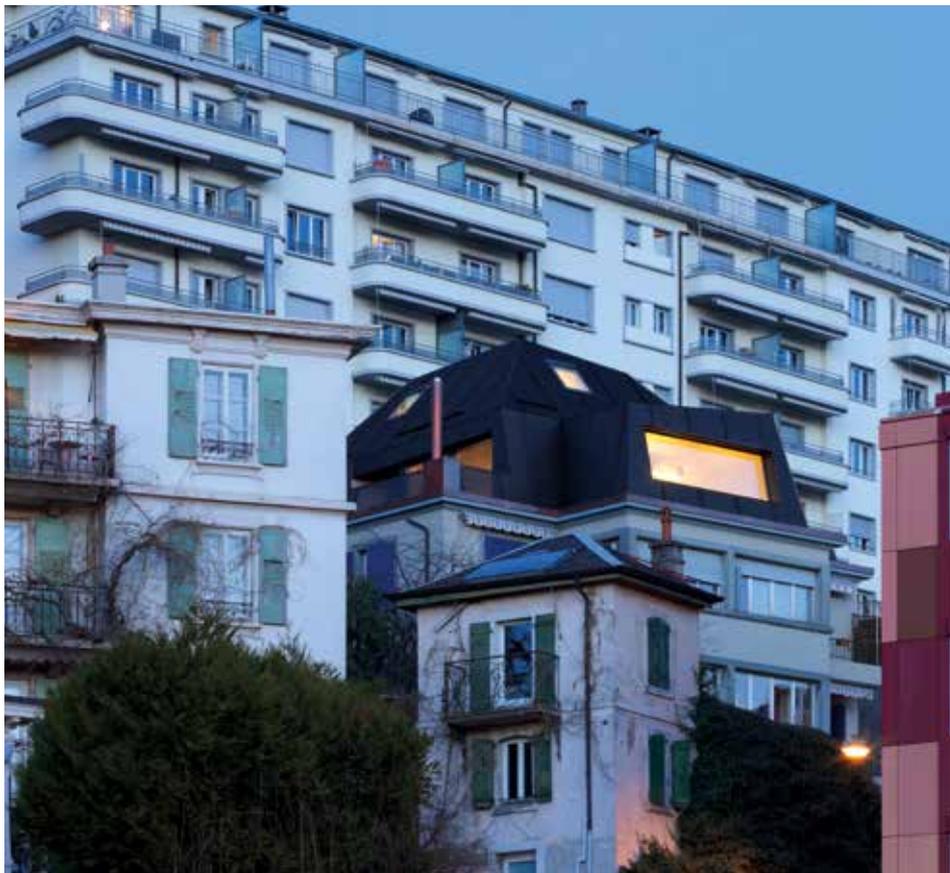
Cécile Monnier

Cet attique a été aménagé en lieu et place de combles. Les travaux s'inscrivaient dans une démarche globale d'assainissement, avec des interventions visant à améliorer le standard des appartements existants; une ventilation mécanique dans les salles de bains, l'installation d'un ascenseur et la mise en conformité de la sécurité incendie pour l'ensemble.

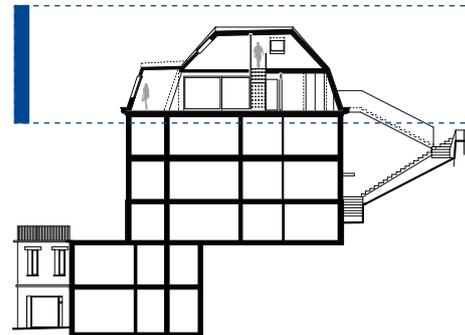
La construction de l'attique est composée d'une structure préfabriquée mixte bois-métal, qui a permis de répartir les charges et de faciliter la mise en œuvre dans le cadre d'un chantier habité, réduisant d'autant le temps de grutage. Des poutres en acier portent des éléments de dalle massive en bois lamellé-collé. Le dispositif est conforme aux prescriptions de protection incendie tout en fournissant une isolation phonique de qualité accrue. Les façades sont réalisées en ossature bois préfabriquée, recouverte d'une isolation périphérique crépie.

Lieu Avenue de la Dent d'Oche 1, Lausanne (VD)
Maître d'ouvrage Syndicat UNIA, Berne **Architecte** farra zouboulakis & associés architectes urbanistes, Lausanne **Direction des travaux** Yann Oger, architecte, Épalinges **Ingénieur civil** B+S ingénieurs conseils SA, Genève **Entreprise bois** Charpente Vial SA, Le Mouret

Sur les toits de Lausanne



Lionel Henriod



Coupe

Surélévation de deux niveaux, dont:

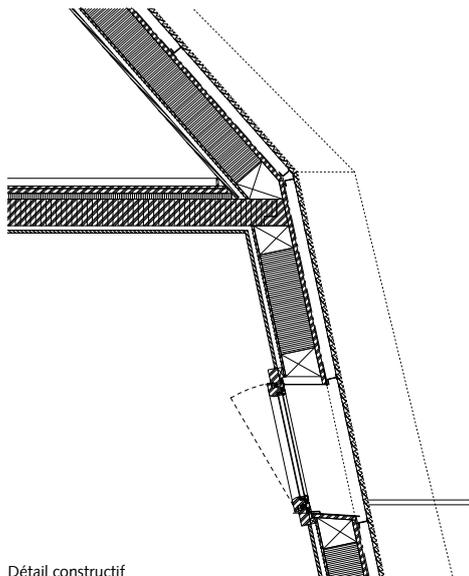
volume bâti SIA 416	536 m ³
surface de plancher SIA 416	128 m ²
Coûts CFC 2 surélévation	HT 724 000.–
Montage structure bois	1 jour
Fin du chantier	2013

Paroi extérieure

- bardage métallique 24 mm
- fixations bardage 55 mm
- étanchéité
- panneau de moyenne densité 15 mm
- montants / isolation 180 mm
- panneau OSB 18 mm
- châssis / vide technique 25 mm
- plaque de plâtre fibrée 12,5 mm

Plancher niveau supérieur

- revêtement de sol 15 mm
- plaque de plâtre fibrée 25 mm
- isolation / chauffage au sol 30 mm
- dalle massive BLC 140 mm
- châssis / vide technique 25 mm
- plaque de plâtre fibrée 12,5 mm



Détail constructif



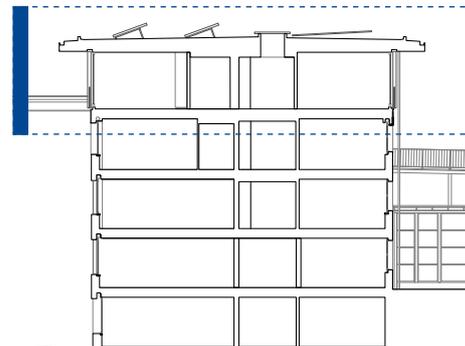
Le volume abrite un appartement de 4,5 pièces organisé en duplex. Posé sur la toiture plate d'un immeuble datant des années quarante, il tire parti du fort dénivelé existant pour disposer d'un accès indépendant. Ainsi, une volée d'escaliers franchit le vide et mène directement à l'une des deux terrasses en bois. Ces dernières prolongent l'espace intérieur du logement et magnifient l'horizon lointain qui s'offre à la vue depuis ce point haut. L'attique étend sa géométrie facettée jusqu'aux limites admises par le règlement. Complexe dans sa forme, le corps est réalisé en ossature bois, avec des éléments préfabriqués en atelier et montés sur place en une seule journée. Adoptant l'image d'une toiture, la structure est uniformément protégée par une tôle sombre en acier déployé. Afin de générer une unité, ce même matériau de couleur cuivre est employé pour les balustrades. La surélévation redonne corps à une architecture sobre et efficace, qui tendait à s'effacer dans un quartier à la pluralité de langages.

Lieu Avenue de Morges 11 bis, Lausanne (VD)
Maître d'ouvrage Telldor SA, Lausanne **Architecte** RBCH Architectes, Bulle **Ingénieur civil** Gex & Dorthe ingénieurs consultants Sàrl, Bulle **Entreprise bois** Maurice Beaud Fils Constructions SA, Albeuve

Clinique Bethesda, Tschugg



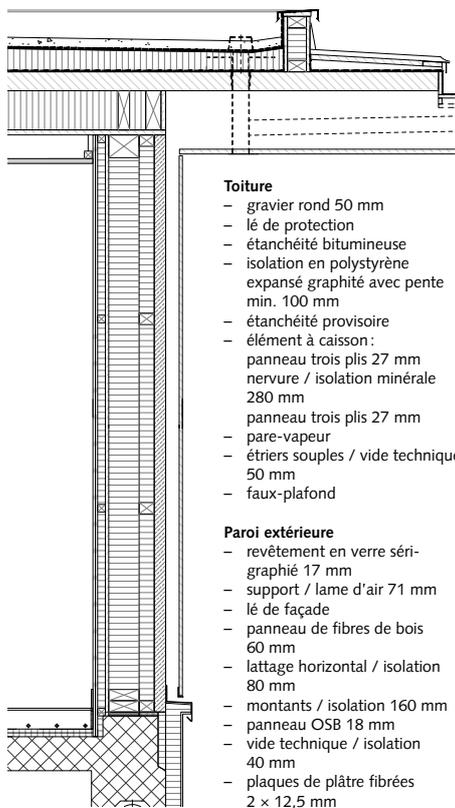
Yves André



Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

<i>volume bâti SIA 416</i>	4600 m ³
<i>surface de plancher SIA 416</i>	1230 m ²
<i>Coûts CFC 1-9, surélévation et rénovation</i>	HT 11 millions
<i>Installation photovoltaïque</i>	150 kWp
<i>Montage structure bois</i>	2 mois
<i>Fin du chantier</i>	2014
<i>Selon standard</i>	Minergie



Toiture

- gravier rond 50 mm
- lé de protection
- étanchéité bitumineuse
- isolation en polystyrène expansé graphité avec pente min. 100 mm
- étanchéité provisoire
- élément à caisson :
panneau trois plis 27 mm
nervure / isolation minérale
280 mm
panneau trois plis 27 mm
- pare-vapeur
- étriers souples / vide technique
50 mm
- faux-plafond

Paroi extérieure

- revêtement en verre sérigraphié 17 mm
- support / lame d'air 71 mm
- lé de façade
- panneau de fibres de bois
60 mm
- lattage horizontal / isolation
80 mm
- montants / isolation 160 mm
- panneau OSB 18 mm
- vide technique / isolation
40 mm
- plaques de plâtre fibrées
2 x 12,5 mm

Détail constructif



Yves André

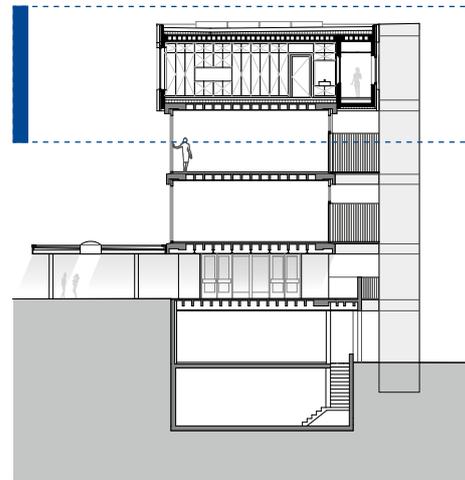
Au cœur du Seeland bernois, la clinique édifiée dans un paysage idyllique bénéficie d'un large panorama sur les vignobles et les Alpes. Un couronnement en bois rehausse dorénavant l'aile est et ouest, fournit des chambres en soins stationnaires tout en ménageant les fondations du vieil édifice. La surélévation s'appuie sur trois axes dictés par la construction minérale des étages en dessous, les façades nord et sud, ainsi qu'une paroi du couloir central. Sur le pourtour, des ossatures en bois sont habillées d'une peau ventilée, en l'occurrence un verre sérigraphié. L'écartement d'un mètre entre montants est repris par des protections solaires verticales qui adoptent le même rythme en façade. La toiture, qui est formée de dalles en caisson, repose sur un système de poteaux-poutres. Un haut degré de préfabrication a réduit au minimum la durée d'intervention sur place, limitant fortement les nuisances du chantier. Grâce à une solution en bois, le confort des patients n'a pas été sacrifié.

Lieu Oberdorf, Tschugg (BE) **Maître d'ouvrage** Fürsorgeverein Klinik Bethesda, Tschugg **Architecte** Bauzeit Architekten GmbH, Bienne **Ingénieur civil** E. Hunziker AG, Ins **Ingénieur bois** Indermühle Bauingenieure, Thoune **Entreprise bois** Hector Egger Holzbau AG, Langenthal

École de-Haller, Chêne-Bourg



Luca Fascini



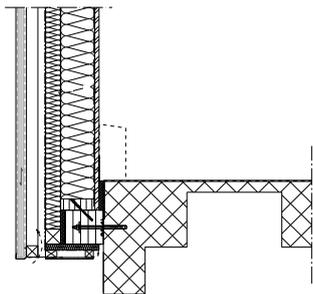
Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

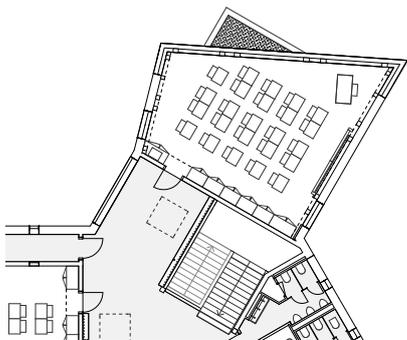
<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>4550 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>1280 m²</i>
<i>Coûts CFC 2, surélévation</i>	<i>HT 4,5 millions</i>
<i>Installation photovoltaïque</i>	<i>45 KWh</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>10 jours</i>
<i>Fin du chantier</i>	<i>2018</i>

Paroi extérieure

- revêtement alvéolaire en polycarbonate 40 mm
- lattage croisé 40 + 60 mm / lame d'air
- lé de façade
- isolation minérale 80 mm
- montants BLC / isolation minérale 180 mm
- pare-vapeur
- panneau OSB 22 m
- lissage et enduit



Détail constructif



Plan partiel



Luca Fascini

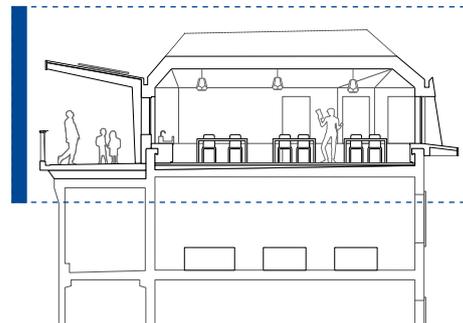
L'établissement scolaire nécessitait six nouvelles salles de classe pour faire face à l'augmentation des effectifs. Afin de ménager l'espace au sol, un étage supplémentaire en construction bois est ajouté à l'école. Le volume additionnel, revêtu d'une peau en polycarbonate, est légèrement saillant. Il s'appuie sur les murs existants, mais se libère de la forme dictée lorsqu'il atteint les extrémités, instillant un caractère plus dynamique. Le jeu de forces exercé est repris par une structure en treillis qui franchit sans peine les vides. Haute d'un étage, celle-ci est visible à l'intérieur des classes lorsqu'elle passe devant de grands vitrages. Les travaux ont été exécutés en un temps record: la pose de la structure en porte-à-faux est réalisée en une semaine seulement. Le gros œuvre, constitué d'éléments préfabriqués en atelier, a quant à lui été exécuté durant les vacances scolaires, ceci afin de ne pas perturber l'activité de l'école, ainsi que la concentration des élèves.

Lieu Avenue de Bel-Air 35, Chêne-Bourg (GE)
Maitre d'ouvrage Commune de Chêne-Bourg
Architecte 3BM3 Atelier d'Architecture SA, Genève
Ingénieur civil Daniel Gygax, Thônex
Ingénieur bois Charpente Concept, Perly
Entreprise bois Dasta Charpentres Bois SA, Plan-les-Ouates

Déploiement dans le ciel, Confignon



Matthieu Gafsou



Coupe

Surélévation d'un niveau, dont:

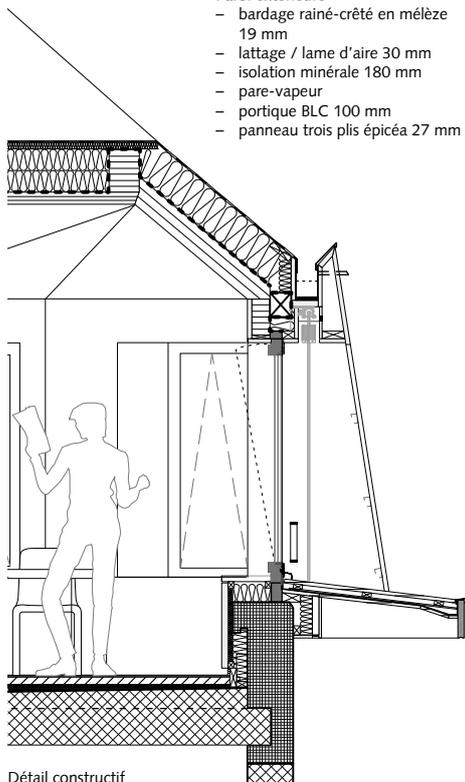
<i>volume bâti SIA 416</i>	<i>3368 m³</i>
<i>surface de plancher SIA 416</i>	<i>650 m²</i>
<i>Coûts CFC2, surélévation</i>	<i>HT 3,9 millions</i>
<i>Installation photovoltaïque</i>	<i>12,25 kWp</i>
<i>Montage structure bois</i>	<i>2 mois</i>
<i>Fin du chantier</i>	<i>2018</i>

Toiture

- membrane d'étanchéité
- isolation en fibres de bois 80 mm
- isolation minérale 320 mm
- pare-vapeur
- panneau lamellé croisé en épicea 80 mm

Paroi extérieure

- bardage rainé-crêté en mélèze 19 mm
- lattage / lame d'aire 30 mm
- isolation minérale 180 mm
- pare-vapeur
- portique BLC 100 mm
- panneau trois plis épicea 27 mm



Détail constructif



Matthieu Gaisou

L'école aux formes organiques conçues par J.-J. Tschumi dans les années huitante est une synthèse des principes élaborés par Rudolf Steiner, avec des espaces d'enseignement ouverts sur la nature et dirigés vers la course solaire. La surélévation qui reprend la philosophie du projet initial fournit sept salles de classe supplémentaires, avec une distribution par coursive. Dès les premières esquisses, une étroite collaboration se noue entre le charpentier et l'architecte, afin d'élaborer des formes souples exprimant l'idée du mouvement. La complexité de la géométrie est résolue simplement grâce à une connaissance pointue des outils numériques, allée à un savoir-faire ancestral, héritage vivant d'un artisanat, hélas en déclin. Chacune des salles de classe profite d'ouvertures zénithales sur le ciel et le cosmos, alors qu'une grande face vitrée permet de contempler le Salève. L'aventure du chantier redonne ici corps aux valeurs fondamentales, à l'intelligence des mains et du cœur, à l'importance du lien humain.

Lieu Chemin de Narly 2, Confignon (GE) **Maître d'ouvrage** École Rudolf Steiner de Genève **Architecte** Localarchitecture, Lausanne **Direction des travaux** Thinka Architecture, Onex **Ingénieur civil** Ingeni SA, Carouge **Entreprise bois** Ateliers Casaï, Genève

Brochure N° 21 – Juin 2020

Editeur
Lignum, Economie suisse du bois
Office romand
Le Mont-sur-Lausanne

Conception et rédaction
Audanne Comment, Lausanne

Mise en page
Valérie Bovay, Yverdon-les-Bains

Impression
Pressor SA, Delémont

Couverture
Prototype pour un espace modulable,
surélévation UNI5 à Lausanne, LAST, ENAC,
EPFL, Lausanne & Jean-Gilles Décosterd,
Lausanne.

Léo Fabrizio



Cette brochure a été réalisée avec l'aide
de l'Office fédéral de l'environnement OFEV
dans le cadre du plan d'action bois.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV
Plan d'action bois

Lignum Economie suisse du bois – www.lignum.ch

Cedotec Centre dendrotechnique – www.cedotec.ch

Plan d'action bois – www.bafu.admin.ch